Suomalaisen Eläin- ja Kasvitieteellisen Seuran Vanamon
Kasvitieteellisiä julkaisuja
Osa 9. N:o 4.
Annales Botanici Societatis Zoologicæ-Botanicæ Fennicæ Vanamo
Tom. 9. N:o 4.

DRYOPTERIS FRAGRANS (L.) SCHOTT, EIN FÜR EUROPA NEUER FARN

Reino Kalliola

2 Abbildungen und 1 Karte im Text sowie 1 Kartenbeilage

Suomenkielinen selostus:
Dryopteris fragrans (L.) Schott, Euroopalle uusi saniainen

HELSINKI 1937

HELSINKI 1937
DRUCKEREI-A.G. DER FINNISCHEN LITERATURGESELLSCHAFT

VORWORT.

In Finnisch-Lappland breiten sich noch ausgedehnte floristisch nur schwach erschlossene Gebiete aus, in denen dem Forscher alle Freuden und — was in Anbetracht der allgemein herrschenden Kargheit der Vegetation und Artenarmut der Flora weit gewöhnlicher der Fall ist — auch Enttäuschungen des Forschungsreisenden dargeboten werden. Zu den ersteren gehört für meinen Teil die Entdeckung einer seltsamen Pflanze im Tal des Kevo-Flusses in Utsjoki am 25. Juli 1935 — eines Farnes, dessen Artbeschreibung ich in finnischen und skandinavischen Floren vergebens zu finden suchte. Von meiner Lappland-Reise zurückgekehrt zeigte ich im Herbst desselben Jahres meinen Fund dem Kustos des Botanischen Museums der Universität Helsinki Dr. HARALD LINDBERG, der die Art als *Dryopteris fragrans* (L.) Schott feststellte. Der Farn ist bis jetzt nicht mit Sicherheit diesseits des Ural angetroffen worden, weshalb es sich also um einen neuen Bürger der europäischen Flora handelt. Der Fund ist von Dr. LINDBERG in einer Herbstsitzung 1935 der Societas pro Fauna et Flora Fennica mitgeteilt worden.

Angeregt durch diesen interessanten Fund habe ich versucht, an Hand der bezüglichen Literatur die Verbreitung der in Frage stehenden Art im allgemeinen sowie das Verhältnis des disjunkten Vorkommnisses von Utsjoki zu derselben ermitteln. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen seien nun hier vorgelegt.

Während meiner Arbeit ist mir mehrererseits wertvolle Hilfe zuteil geworden. Vor allem schulde ich Dank meinem Freund Mag. phil. AARNO KALELA, mit dem ich mich über viele Hauptmomente meiner Untersuchung beraten habe. Ohne die Mühe zu scheuen hat er mich auch bei der Suche nach Literaturquellen unterstützt. — Meinen besten Dank richte ich auch an Prof. Dr. K. LINKOLA für das rege Interesse, das er meiner Arbeit entgegengebracht hat.

Er und Dr. Mauno J. Kotilainen haben freundlichst einige Teile meines Manuskripts durchgesehen. — Wichtige Arbeiten und briefliche Angaben habe ich von Prof. Dr. A. K. Cajander, Prof. Dr. R. Nordhagen (Bergen), Konservator E. Hultén (Lund), Dr. H. Steffen (Allenstein, nunmehr Königsberg) und Prof. Dr. M. L. Fernald (Gray Herbarium, Cambridge, Massachusetts, USA.) empfangen dürfen. Prof. Fernald hat ausserdem zu Zwecken der vorliegenden Untersuchung einige amerikanische Proben von *Dryopteris fragrans* den Sammlungen des Botanischen Museums der Universität Helsinki freundlichst überwiesen. — Bei der Beschaffung der Literatur sind mir auch Prof. Dr. Alvar Palmgren, Mag. phil. Ilmari Hiitonen und Mag. phil. Niilo Söyrinki gütigst behilflich gewesen. — Die in Abschn. IV erwähnten Moosproben sind von Mag. phil. H. Roivainen, die Flechtenproben von Dr. Veli Räsänen bestimmt worden.

Allen oben genannten Personen spreche ich für die mir zuteil gewordene Hilfe meinen besten Dank aus.

Indem diese sich meiner im Sommer 1935 unternommenen lappländischen Reise anschliessende Arbeit nun an die Öffentlichkeit gelangt, möchte ich ebenfalls meine Dankbarkeit zum Ausdruck bringen der Stiftung Niilo Helanderin Säätiö für das mir im Frühjahr 1935 zugewiesene Hilfsgeld, desgleichen meinem Freund, Stud. Erkki Nieminen, der mir während meiner ganzen Reise als praktischer Gehilfe treu zur Seite gestanden hat.

Die Übersetzungsarbeit hat in dankenswerter Weise Stud. rer. nat. Herbert Edelmann geleistet.

Lohja, im Februar 1937.

Reino Kalliola.

INHALTSVERZEICHNIS.

Seite

I. *Dryopteris fragrans* (L.) Schott 1
II. Die Verbreitung von *Dryopteris fragrans* 10
III. Über die Standortsverhältnisse und die Flora der Fundlokale sowie über den ökologischen Charakter von *Dryopteris fragrans* 19
IV. *Dryopteris fragrans* in Utsjoki 26
V. Die Gesamtverbreitung von *Dryopteris fragrans* und die Disjunktion von Utsjoki 33
Literaturverzeichnis 46
Suomenkielinen selostus 53

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/annales-botanici-fennici_1937_9_4

I. DRYOPTERIS FRAGRANS (L.) SCHOTT.

Syn.: *Dryopteris Rubum Idaeum spirans:* Ammanus 1739, p. 174.
Polypodium fragrans[1]: Linné 1753, p. 1089.
Aspidium fragrans: Swartz 1800, p. 35.
(*Aspidium fragans:* Swartz 1806, p. 51; Willdenow 1810, p. 253.)
Nephrodium fragrans Richards. 1823 (nach Hooker & Baker 1874, p. 275).
Dryopteris fragrans (L.) Schott 1834 (Christensen 1906, p. 266).
Lastrea fragrans Presl 1836 (Christensen l.c.).
Polystichum fragrans: Ledebour 1853, p. 514.
Dryopteris aquilonaris: Maxon 1900 (Christensen 1913, p. 106).
Thelypteris fragrans Nieuwl. 1910 (in der amerikanischen Literatur allgemein gebrauchter Name[2]).

Die Art wurde zum erstenmal von J. Ammanus (1739, p. 174) vor fast genau 200 Jahren unter dem Namen *Dryopteris Rubum Idaeum spirans*, also »himbeerduftender *Dryopteris*» beschrieben. Seine treffende und interessante Artbeschreibung sei hier in ihrer ungekürzten Form wiedergegeben:

»251. Dryopteris Rubum Idaeum spirans.
E radice crassiuscula, extus nigricante, intus alba, innumeras fere fibras emittente, superne squamis fuluis et fere diaphanis penitus obtecta, plurimae surgunt costae pedem plus minus longae, canaliculatae, fuscae, saepe ad medium vsque istiusmodi squamis fuluis, quales radicis caput inuestiunt, sed laxe admodum dispositis, instructae. His a sescunciali a radice distantia ad fastigium vsque, alae adnascuntur vnciam in medio costarum circiter longae, pollicis quadrantem latae, ima et suprema earundem parte multo breuiores et angustiores, alterno ordine dispositae, numero triginta aut plures in vnoquoque latere, in pinnulas oblongas, lineam cum dimidia circiter lon-

[1] Der Name *Polypodium fragrans* in Linnés »Mantissa plantarum» (1767, p. 307) und Desfontaines' »Flora atlantica» (1798–99, p. 408) bezieht sich auf eine ganz andere Art, *Cheilanthes pteridioides* (Christensen 1906).

[2] Neuerdings ist man auch dort auf den Namen *Dryopteris fragrans* (L.) Schott übergegangen (Prof. Fernald, nach schriftl. Mitteil.).

gas, vnam latas, in ambitu crebro et profunde dentatas, ad neruum vsque medium dissectae. Pinnulae hae prope alarum basin conjugatae sunt, apicem vero earundem versus alterno ordine dispositae, interiori parte seu facie laete virides auersa seu dorso globulis vel capsulis seminiferis rufis penitus obsitae.

Ieniseae incolae, vt refert Gmelinus hanc plantam cereuisiae incoquunt, quae gratum inde Rubi Idaei odorem et saporem acquirit. Sicca etiam in conclaui asseruata totum conclaue odore suo implet. In Angarae et Selengae fluuiorum montosis prouenit. Tanquam efficacissimum antiscorbuticum Gmelino commendata fuit.

Dryopteris Dalechampii Buxb. Cent. V. diuersa videtur ab hac species.»

In Linnés »Species plantarum» (1753) hat die Art den Namen *Polypodium fragrans* erhalten. Die Diagnose ist sehr kurz gehalten:

fragrans »32. Polypodium frondibus sub-bibinnatis lanceolatis: foliolis confertis: lobis obtusis serratis, stipite paleaceo.

Dryopteris Rubum Idaeum spirans. *Amm. ruth.* 251.[1]

Habitat in Sibiria.

Habitus P. F. maris, at longe minor. Foliola *densius congesta, lobis lateralibus obtusis, profundius serratis.*»

An Hand dieser klassischen und in der späteren Literatur dargelegten Beschreibungen (Swartz 1800, p. 35; Ledebour 1853, p. 514; Milde 1867, p. 117; Hooker & Baker 1874, p. 275; Britton & Brown 1896, p. 16; Christ 1897, p. 260; Diels 1902, p. 173; Ostenfeld 1902, p. 5; Marie-Victorin 1923, p. 46; Fomin 1930, p. 61; Komarov 1934, p. 38) sowie der nun aus Utsjoki verwahrten Proben lässt sich die Art folgenderweise charakterisieren:

Dicht rasenbildend. Blätter bemerkenswert dick, etwas starr, fast lederig. Reichlich überjährige tote, braune Blätter und Blattreste. Rhizom kurz und dick, aufrecht oder schräg aufsteigend. Blattstiel sehr kurz. Blattspreite 10–20 (5–40) cm lang, von lanzettlichem Umriss, kurz zugespitzt, im Spitzenteil am breitesten, nach der Basis zu allmählich schmäler werdend, fiederteilig, auf der Unterseite nebst der Mittelrippe und dem Blattstiel dicht beschuppt; Schuppen gross, zugespitzt, rostbraun, glänzend. Teilblättchen zahlreich, sitzend, länglich mit abgerundeter Basis und stumpfer Spitze, fiederspaltig mit stumpfen, grob gezähnten oder ± fiederspaltigen

[1] Hinweisung auf Ammanus' oben mitgeteilte Artbeschreibung.

Läppchen. Die untersten Teilblättchen sind klein und stehen in lichter Verteilung, die oberen dagegen dichter, einander sogar zum Teil deckend. Unterseite der Teilblättchen mit Sori dicht besetzt; Indusien sehr gross, rundlich herzförmig, häutig, glänzend. Sporen schwarzbraun, unregelmässig warzig. Blätter auf der Oberseite grün, auf der Unterseite infolge der dichten Schuppenbekleidung und der Sori bräunlich.

Nach LINNÉS Beschreibung erinnert dieser Farn also an *Dryopteris filix-mas*, ist aber viel kleiner. Wenigstens die Proben vom nördlichen Typ der Art (s. unten) führen den Gedanken eher auf *Woodsia ilvensis*, doch auch hier erkennt man den Unterschied schon beim ersten Blick. *Dryopteris fragrans* ist im allgemeinen grösser, noch schuppiger, und durch die ausgiebigere Teilung der kurz gestielten Blattspreiten gestaltet sich der Rasen in seiner Gesamtheit kompakter und dekorativer als bei *Woodsia*.

Die Blattoberfläche ist dicht mit winzigen gelben Drüsen stark aromatischen Inhalts besetzt. Hierauf gründet sich der Name *fragrans* (von fragro = duften), ebenso die Benennungen »Fragrant Shield-fern» (engl.), »Thélyptéride odorante» (franz.), »Wohlriechender Wurmfarn» (deutsch), »Nioi-shida» (japan.). Auch sonst ist der Wohlgeruch dieses Farns eine allgemein erkannte und erwähnte Eigenschaft. Schon AMMANUS ist er aufgefallen, als er die Art »himbeerduftend» taufte und über ihre Anwendung als besonderer Duftstoff im Jenisseigebiet berichtet (s. oben). Einen Himbeerduft erwähnen auch MILDE (l.c.) und SCHEUTZ (1888, p. 198). In den Artbeschreibungen des letzgenannten Forschers sowie OSTENFELDS (l.c.) wird der Duft mit demjenigen des Veilchens verglichen. Nach MILDE gibt es auch nichtduftende Individuen der Art. BATES (1913, p. 59) gibt an, die Art dufte nur eine kurze Zeit, dann aber wie »the best of perfumes». Und SIMMONS (1906, p. 182) teilt mit, dass auf dem Standort der Art in Ellesmereland »the air was strongly perfumed with its agreeable scent of violets». Ein besonderer Wohlgeruch entströmt auch den aus Utsjoki verwahrten Exemplaren fortdauernd.

AMMANUS' oben wiedergegebene Beschreibung enthält ferner auch die interessante Angabe, dass sich die Pflanze als wirksames Mittel gegen den Skorbut, »efficacissimum antiscorbuticum», verwenden lasse. Weiter kennt man ihre Anwendung als Teesurrogat

bei den Jakuten und als stärkendes Mittel bei den Burjaten (Milde l.c., auch Diels l.c. und Komarov l.c.)[1].

Schon das geringe Material, das in den Sammlungen des Botanischen Museums der Universität Helsinki enthalten ist — insgesamt 10 Proben aus verschiedenen Teilen des Gesamtverbreitungsgebietes[2] — lässt erkennen, dass *Dryopteris fragrans* in bezug auf gewisse Merkmale erheblich variiert. Ausser in der Grösse finden sich beträchtliche Unterschiede auch in der Dicke der Blätter, im Teilungsgrad und gegenseitigen Abstand der Blättchen sowie in der Grösse und Anzahl der Schuppen. Die Proben gestatten die Unterscheidung von zwei Typen, deren gegenseitige Unterschiede auf der Etikette der aus dem Amurgebiet 1906 verwahrten Probe (s. Fussn.) charakterisiert sind:

»*Nephrodium fragrans* (L.) Richards. var. n. *remotiusculum:* folia longiora, intense viridia, lobi et lobuli foliorum angustiores remotiusculi, basin versus squamis nonnullis sparsis multo angustioribus ornati, glandulae sparsae numerosae nudae; sori squamis perfecte non tecti. (Varietas altera *lepidota* mihi, in regionibus arcticis confinibusque crescens, lobos habet fere imbricatos (subtus ad apicem usque squamis dense obtectos). W. Komarov.»

Bei dieser Probe sind die Blätter 18–20 cm lang und 3–4 cm breit, die Teilblättchen schmal, fast gleichbreit, in spärlicherer Ver-

---

[1] Komarovs (l.c.) Angabe über die Anwendung der in Frage stehenden Art als Heilmittel in Tibet dürfte auf einem Irrtum beruhen, denn wissentlich ist die Art aus jenen Gegenden nicht bekannt.

[2] Sibirien (leg. Stephan).
Amur (Süd-Ussuri, am Flusse Sakhobé, H. A. Пальчевский 1906).
Wisconsin (L. S. Cheney 1892).
Quebec (Saguenay, C. G. Pringle 1879; Rimouski, M. L. Fernald & J. F. Collins 1907; Gaspé, M. L. Fernald & J. F. Collins 1906).
Neufundland (M. L. Fernald & K. M. Wiegand 1911).
Ellesmereland (H. G. Simmons 1899).
Grönland (Westküste bei 69° 2', Sören Hansen 1888; bei 72° 29' C. H. Ryder 1886).
Die Proben aus Neufundland und Québec (Rimouski und Gaspé), die zu var. *Hookeriana* gehören, sind im Anlass der vorl. Untersuchung von der Harvard University in Cambridge, Mass., USA., aus dem dortigen Gray Herbarium dem Botanischen Museum der Universität Helsinki gütigst überwiesen worden.

teilung als bei den Utsjoki-Proben, ebenso ist ihre Teilung gröber und der gegenseitige Abstand der Fiederläppchen grösser. Die ganze Pflanze hat ein abweichendes, in allen Beziehungen lichteres Aussehen.

Schon in Komarovs »Flora Manshuriae» (1901, p. 122) wird die Art aus jenen Gegenden kurz als »arktische» und »subarktische» Form angegeben, womit ganz offenbar dasselbe gemeint ist wie später unter den Benennungen var. *lepidota* und *remotiusculum*.

Fomin (1930, p. 64) äussert sich in folgender Weise (Original russisch): »*D. fragrans* Schott ist eine arktisch-alpine Art; geht wahrscheinlich im Fernen Osten aus der Fjeldregion in die Waldregion hinunter, wo die Pflanze oft einen von den alpinen Exemplaren abweichenden Habitus besitzt. Die Exemplare aus der Waldregion sind grösser, oft sogar eine Länge von 40 cm erreichend, ihre Teilblättchen und Fiederläppchen stehen weiter voneinander entfernt. Auf diese Unterschiede ist V. L. Komarov aufmerksam geworden, und nach ihm sind solche Proben in den Herbarien des Fernen Ostens (z. B. im Museum von Nikols-Ussurisk) als *D. fragrans* Schott var. *remota* Kom. bezeichnet.»

In Komarovs »Flora URSS» (1934, p. 38) werden beide Typen ebenfalls kurz vorgeführt: a) Im Norden sind die Teilblättchen genähert und die Sori vollständig von Drüsen und Schuppen bedeckt — var. *lepidota*, b) in den Wäldern von Ussuri sind sie wiederum länger und von einander entfernt. Die Schuppen und Drüsen bedecken die Sori nicht — var. *remotiuscula*.

In Nordamerika ist Fernald (1923) — recht wahrscheinlich unter Nichtkenntnis der Varietätsbeschreibungen Komarovs — auf das Auftreten von *Dryopteris fragrans* als zwei verschiedene Formen ebenfalls aufmerksam geworden. Aus seiner Arbeit geht hervor, dass Hooker schon 1862 diese Variabilität gekannt hat, indem letzterer ein typisches *Nephrodium fragrans* aus »high arctic or subarctic regions» mit Blättern »destitute of scales above, while the whole of the rest of the plant is richly palaceous with aureonitent scales» beschreibt und von dieser Hauptart eine Varietät »*β*, slender submembranaceous very sparsely scaly», die Pflanze aus »the Caucasus» und Wisconsin abtrennt, unter der Bemerkung, dass »it is remarkable that the only specimens from those regions are what I here consider the var. *β*».

Abb. 1. *Dryopteris fragrans* (L.) Schott nach der vom Verf. 25. VII. 1935 in Utsjoki gesammelten Probe. $^5/_8$ nat. Gr.

Da nun die oben angeführten Artbeschreibungen von Ammanus und Linné sich offenbar auf die nördliche Form gründen, verleiht Fernald (l.c.) dieser nomenklatorisch den Rang einer Art: *Thelypteris fragrans* (L.) Nieuwl. und trennt die südliche Form als eigene Varietät ab: *Thelypteris fragrans* (L.) Nieuwl. var *Hookeriana* Fern. n. var. Er teilt folgende Diagnose mit: »frondibus submembranaceis vel membranaceis 0.7–3 dm. longis 2–5.5 cm latis subtus sparse vel

sparsissime paleaceis; pinnis pinnulisque nec confertis plerumque subremotis.»

Wie man sieht, ist var. *Hookeriana* vom nördlichen Haupttyp auf Grund derselben Merkmale abgetrennt worden wie Komarovs var. *remotiusculum*. Es handelt sich hier ganz offenbar um dieselbe Form, die im Süden des Verbreitungsgebietes der Art sowohl in Asien als in Nordamerika auftritt. In der Tat hat auch Fernald (l.c.) auf Grund der in den Sammlungen des Gray Herbarium befindlichen Proben feststellen können, dass var. *Hookeriana* auch im Amurgebiet, in der Mandschurei und Japan zu finden ist.

Aus obigem ergibt sich also die Schlussfolgerung, dass Hookers »var. *β*», Komarovs »var. *remotiuscula*» (vel »*remotiusculum*») und Fernalds »var. *Hookeriana*» sich offenbar auf ein und dieselbe vom nördlichen Haupttyp mehr oder minder abweichende Form beziehen.

Die in Utsjoki gesammelten Proben (Abb. 1) gehören deutlich dem nördlichen Haupttyp an und gleichen dem bei Ostenfeld (1902, p. 5) abgebildeten[1] sowie den in Grönland und Ellesmereland gesammelten Exemplaren, von den letzteren sich jedoch durch ihre viel beträchtlichere Grösse unterscheidend.[2] Die Blätter erreichen bei ihnen eine Länge von 12–18 cm und sind 2–2.5 cm breit, die Teilblättchen 10–12 mm lang, die Fiederläppchen der letzteren 2(–3) mm.

Der beträchtlich grosse Unterschied zwischen dem nördlichen und südlichen Typ hat Fernald zur Untersuchung veranlasst, um welcherlei systematische Variationseinheit es hier sich handele: »Careful examination of these scales indicates no specific difference, nor do charakters appear in the indusia and spores. The two plants seem, then, to be an arctic and a temperate eastern American and eastern Asiatic variation of one specific type»[3] (Fernald 1923, p. 2).

[1] Ausser dieser in der Arbeit Ostenfelds enthaltenen Abbildung habe ich die Art nur in der Flora von Britton & Brown (1896, p. 13) abgebildet gesehen. Dabei scheint es sich um die südliche Form zu handeln.

[2] Länge der grönländischen Pflanzen 6–10 cm, der von Ellesmereland stammenden Exemplare 5–10 cm.

[3] Sperrung von mir.

Ferner ist zu bemerken, dass der Unterschied der nördlichen und südlichen Form von *Dryopteris fragrans* überdies in hohem Grade relativ ist, auch wenn er in extremem Fall zu einer recht beträchtlichen habituellen Verschiedenheit führt. Schon aus den oben angeführten Diagnosen geht hervor, dass die Unterschiede sich lediglich auf die Quantität bestimmter Merkmale beziehen. Qualitative, spezifische Differenzen lassen sich nicht vorbringen. Schon bei einem gegenseitigen Vergleich der Exemplare im bescheidenen Material der Universität Helsinki kommt der relative Charakter der Unterschiede ebenfalls deutlich zum Ausdruck. Var. *remotiuscula* und var. *lepidota* repräsentieren offensichtlich nur Extremformen einer einheitlichen Variationsseihe. Fernald (l.c.) gebraucht für sie auch die Benennungen »the northern and southern extreme.» Es scheint mir, dass wir in der vom nördlichen Haupttyp abweichenden südlichen Form (var. *remotiuscula* Komarov = var. *Hookeriana* Fernald) es lediglich mit einer klimatischen Anpassungsform zu tun haben, die polytop in weit von einander gelegenen, aber klimatisch einander ähnlichen südlichen Gegenden des Gesamtverbreitungsgebietes der Art entstanden sein kann (sowohl im östlichen Nordamerika wie auch in der Mandschurei und Nordjapan herrscht ein ähnliches niederschlagsreiches Eichenklima, vgl. z. B. Köppen 1931). Tritt ja der Unterschied der Typen gerade in denjenigen Merkmalen zutage, die bei Farnen arktischen Gebiets als xerophytische Anpassungen und Schutzmittel gegen Witterungsunbill bekannt sind (vgl. S. 24).

Ausserdem besteht die Möglichkeit, dass die südliche Form gar nicht ihre eigenen, begrenzten geographischen Verbreitungsgebiete besitzt, sondern lediglich neben dem Haupttyp vorkommt. Wenigstens die oben aus der Mandschurei mitgeteilten Angaben verleiten zu einer solchen Auffassung. Die Exemplare aus der Waldregion sind dort »oft» — also doch nicht immer — von den alpinen Proben abweichend. Fernald (l.c.) äussert zwar die Annahme, dass alle Vorkommnisse im »temperate North America» zur Varietät *Hookeriana* zu führen seien.[1] Da aber schon eine derjenigen Proben

[1] Auch aus seiner Untersuchung geht nicht hervor, wo diese südliche Form dem nördlichen Haupttyp weicht und wie schroff dieser Übergang ist.

des Gray Herbarium, die das Botanische Museum der Universität Helsinki als Proben von var. *Hookeriana* erhalten hat (es ist die aus Neufundland) m. E. habituell dem nördlichen Typ näher steht (unterscheidet sich von den anderen *Hookeriana*-Proben deutlich und stimmt mit FERNALDs Beschreibung nur schlecht überein), so ist es möglich, dass im Wuchsbereich der var. *Hookeriana* dennoch auch die Hauptform vorkommt, obzwar erstgenannte allerdings vorherrscht.

Ferner lassen sich umgekehrt auch Beispiele einer mehr oder minder »südlichen» Ausbildung von Individuen arktischen Gebiets anführen. So schreibt z. B. M. P. PORSILD (1912, p. 363) im Anschluss an ein von der grönländischen Westküste beschriebenes Vorkommnis der Art: »In sunny, favourable localities the fronds reach a length of as much as 25 cm and are closely set with scales; in shady places, for instance in crevices, forms occur with thinner and less rigid fronds and more sparsely covered with scales.» — Var. *Hookeriana* wäre demnach vielleicht als eine Art »Schattenform» der Waldregion zu betrachten.

Dryopteris fragrans (syn. *Aspidium fragrans*) gehört zur Gruppe »Fragrantia», die noch drei weitere, von *D. fragrans* deutlich verschiedene Arten umfasst (CHRIST 1897):

Aspidium rigidum Sw. Blätter 30 cm, Blattstiel 10 cm; Teilblättchen scharf gezähnt; nach Äpfel duftende gelbe, kleine Drüsen. — Alpenpflanze des Kalkgebirges: Europäische Alpenkette und Nebenketten, Grossbritannien.

A. argutum Kaulf. Doppelte Grösse des *fragrans*; dünne Textur; Fehlen der Drüsen; schwache Beschuppung. — Ist die vertretende Form Nordamerikas: Kalifornische Gebirge bis Nordmexiko. In Kultur.

A. barbigerum Hook. Blätter 80 cm lang, 40 cm breit, Blattstiel 25 cm. Durch ihre prächtige Bekleidung auffallende Alpenpflanze des Himalaya bei 3,000 m.

Sind denn z. B. auch noch nördlich des Oberen Sees nicht beide Formen in denselben Gegenden zu finden?

II. DIE VERBREITUNG VON DRYOPTERIS FRAGRANS.

»Nordische Felsenpflanze. Nord-Asien bis Kamtschatka, Japan und im Kaukasus[1] und arktisches Amerika bis zu den Kanadischen Seen und etwas tiefer.» (Christ 1897, p. 260; 1910, p. 261.)

»Kleiner, subarktischer Felsenfarn. Nordasien bis Japan, nördliches Nordamerika (noch in den nördlichsten Unionstaaten), Grönland.» (Diels 1902, p. 173.)

»In schistosis et rupestribus regionis arcticae et subarcticae nec non in alpibus Sibiriae et Orientis Extremi. — America Septentrionalis arctica, Japonia.» (Fomin 1930, p. 64 und 66.)

Die Gesamtverbreitung von *Dryopteris fragrans* erhellt aus der von mir an Hand der in der Literatur mitgeteilten Fundortsangaben entworfenen Karte 2 am Ende dieser Arbeit. Ich habe es nicht für notwendig gehalten, die Lage jedes einzelnen Fundortes sowie den diesem zu Grunde liegenden Literaturnachweis aus solchen Gegenden besonders anzugeben, in denen die Art offenbar ein mehr oder minder einheitliches Vorkommen aufweist. Dagegen werden im folgenden diese Daten bei allen Vorkommnissen an der Grenze des Verbreitungsgebietes der Art, ferner bei denjenigen disjunkter Natur sowie sämtlichen unsicheren Fundorten mitgeteilt.

Asien.

Wie man sieht, wird die Art in recht gleichmässiger Verteilung überall im nordöstlichen Asien, östlich vom Jenissei und nördlich vom 50. Breitegrad angetroffen. Längs der östlichen Festlandsküste und in Japan erstreckt sich das Verbreitungsgebiet südlicher, etwa bis zum 40. Breitegrad. Das zwischen dem Flusse Jenissei und dem

[1] Betr. den Kaukasus s. S. 13.

Uralgebirge gelegene Tiefland, wo es an geeigneten Standorten für arktisch-alpine Arten fehlt, bildet in ihrer Verbreitung eine Lücke, die auch in der Karte deutlich hervortritt. Im Uralgebirge begegnen wir der Art wieder als alpinen Vorschub, der mit den Vorkommnissen der arktischen Küste offenbar in Verbindung steht.

Über die Fundorte in Sibirien dürfte das vollständigste Verzeichnis bei Fomin (1930, p. 62–64) zu finden sein. Bei weitem nicht alle haben sich indes — in Ermanglung bezüglicher Spezialkarten — auf unserer Karte wiedergeben lassen. — Nach allem zu schliessen liegt das Massenzentrum der Art in den Gebirgen des Jenisseigebietes, Baikal, Amur und der nördlichen Mandschurei. Hier hat man sie ja zuerst kennengelernt und von hier auch zum erstenmal beschrieben. Aus diesen Gegenden sind auch schon seit Altem zahlreiche Fundorte bekannt (Turczaninov 1837, p. 105; 1856, p. 370, Ledebour 1853, p. 514; Milde 1867, p. 117; Scheutz 1888, p. 35 und 198) und viele Notizen deuten auf ein individuenreiches Vorkommen. Die Häufigkeit der Art wird auch durch ihre Anwendung als Volksheilmittel u.a. (s. oben S. 3) bezeugt.

Demgegenüber scheint das Auftreten der Art an der arktischen Küste ungleichmässiger zu sein. Dies kann zum grossen Teil auch nur scheinbar sein, zumal die in Frage stehenden Gegenden bis heutigen Tages in floristischer Hinsicht noch schwächer durchforscht sind als die Gebirge des südlichen Sibiriens. Doch auch de facto dürfte die Art an der Küste seltener sein. Schon Ledebour (l.c.) gibt sie als sehr selten, »rarissime», auf der Taimyrhalbinsel an, ebenso auch Milde (l.c.). Aus Kamtschatka liegen ein paar alte Fundortsangaben vor, spätere Forscher haben aber die Pflanze dort nicht angetroffen, auch nicht der Spezialkenner des Gebietes Hultén (1927, p. 32), der die Art auch in Sibirien »very scattered» auftretend vermutet. Andererseits kann aber die Art in manchen Gegenden auch recht allgemein auftreten, wie z. B. im Verchojansker Gebirge am Lena-Fluss sowie an der Mündung desselben Flusses (Cajander & Poppius 1903, p. 21; Cajander 1904, p. 10, 12, 33 und 36; 1906, p. 140; unveröffentlichte Artenliste Cajanders aus den Gegenden am Lena-Fluss [1]). Scheutz' (1888, p. 198) Erwähnung

[1] In diesem Verzeichnis, auf das auch im folgenden oft hingewiesen wird, finden sich über die Art folgende Angaben (Original finnisch):

über das Vorkommen der Art unweit der Jenisseimündung »in rupibus Norilensibus copiose» dürfte ebenfalls die Häufigkeit der Art (nicht etwa nur die Reichlichkeit eines einzelnen Vorkommens) zum Ausdruck bringen.

Das südwestlichste Vorkommnis im Bereich des einheitlichen sibirischen Gebietes wird aus dem Gebirge Tannu-Ola in der Gegend zwischen dem Sajaner Gebirge und Altai gemeldet (Krylov 1914, p. 1787; dieselbe Stelle ist wohl auch bei Komarov 1934, p. 38, gemeint worden). Vom eigentlichen A l t a i liegen in den Floren (Ledebour 1829–34; Krylov 1914) keine Fundortsangaben vor. Selten, wenn nicht ganz fehlend ist die Art auch schon im westlichen Sajaner Gebirge, da sie von Printz (1921), der das Gebiet bereist hat, nicht gefunden worden ist.

Selten ist die Art auch im U r a l, von dessen östlichen Hängen, aus dem Gebiet des Sosva-Flusses, einige Fundorte zu melden sind. Diese Gegend wird ausdrücklich als westlichste Station der Art, »statio maxime occidentalis» (Korshinsky 1898, p. 507), angegeben. Den südlicher, aus der Gegend des Isset-Flusses im Gouvernement Perm gemeldeten Fund hält schon Ledebour (1853, p. 514) für unsicher, und in den modernen russischen Floren (Fomin 1930; Komarov 1934) wird er auch nicht erwähnt. Die Stelle ist deshalb auch in unserer Karte nicht angegeben.

Die M a n d s c h u r e i und der nördliche Teil von K o r e a schliessen sich auf der Verbreitungskarte von *Dryopteris fragrans* dem Massenzentrum der sibirischen Gebirge unmittelbar an. Der Spezialkenner der mandschurischen Flora, Komarov (1901, p. 121), gibt die Art von mehreren Stellen, doch bei weitem nicht überall, reichlich vorkommend an. Das südlichste Vorkommnis auf mandschurischem Gebiet liegt am Jalu-Fluss 41° n. Br. In den südlichsten mandschurischen Provinzen sowie Jehol dürfte die Art schon nicht

»Untere Lena: gegenüber der Mündung des Flusses Wiljuj im Bereich der subalpinen Region an trocknen, kiesigen bis steinigen Stellen in einzelnen bis zerstreuten Individuen.

Lenamündung: Bulun-Ajakit, fq an kiesigen bis steinigen, trocknen, sonnigen Berghängen; Kumach-Sur, reichlich an steilen Kieshängen hinter dem Dorfe; Kupsarai, spärlich an kiesigen Fjeldhängen.

Bulkur-Tit-Ary: nicht gesehen.»

mehr zu finden sein, da sie in der Arbeit KITAGAWAS (1935) nicht erwähnt wird. NAKAI (1911) gibt die Art nicht einmal aus Korea an.

Die Verbreitung der Art erstreckt sich bis nach Japan hinüber, doch ist es schwer gewesen, über die Anzahl und Lage der Fundorte genau ins Klare zu kommen. Die meisten mir zur Verfügung gestandenen Florenwerke haben ausschliesslich Phanerogamen umfasst. Die Punkte auf Jesso sind auf der Karte nach KUDO (1925, p. 236) verzeichnet. Der geringe Massstab der Karte ist jedoch leicht geeignet, bezüglich der Häufigkeit der Art in diesen Gegenden irrezuführen, denn allgemein dürfte *Dryopteris fragrans* hier auf jeden Fall nicht vorkommen, da sie in seinem Verzeichnis der für Jesso charakteristischen arktisch-alpinen Arten nicht aufgenommen ist. Die Art ist ferner auch noch aus Hondo bekannt (KUDO l.c.; MIYABE & MIYAKE 1915, p. 627)[1], desgleichen von den südlichen Kurilen (KUDO l.c.), doch Fundorte von diesen Inseln ist es mir nicht gelungen aufzubringen. Sachalin fällt ebenfalls in den Bereich des Verbreitungsgebietes der Art. Der Punkt an der Südspitze der Insel (er liegt auf der Insel Kaibato) stammt von TATEWAKI & KIMOTO (1932, p. 237).

Der Kaukasus wird in vielen Übersichts- und Florenwerken als zum geographischen Gebiet von *Dryopteris fragrans* gehörend erwähnt (MILDE 1867, p. 117; HOOKER & BAKER 1874, p. 275; CHRIST 1897, p. 260; 1910, p. 261; CHRISTENSEN 1906, p. 266; SIMMONS 1906, p. 182; ROBINSON & FERNALD 1908, p. 42; auch andere.) Indes ist die Art in keiner sich mit der Flora des Kaukasus beschäftigenden Arbeit (LIPSKIJ 1899; SOMMIER & LEVIER 1900), auch nicht im Spezialwerk über die Farne des Kaukasus (FOMIN 1913) aufgenommen. CHRIST (1910, p. 184) gibt an, dass auch er nicht selbst den Farn hier gesehen habe. Nach BOISSIER (1884, p. 737) ist denn auch die oben erwähnte Angabe irrig: »*Aspidium fragrans* Sw. species Sibirica schedula erronea in Caucaso ex herb. Vindob. indicatum videtur.» Ebenso KORSHINSKY (1898, p. 507): »Falso in Caucaso olim indicata». Der Kaukasus ist also offenbar aus der Verbreitungskarte von *Dryopteris fragrans* zu streichen.

[1] MATSUMURA (1904, p. 319) gibt die Art aus Hondo nicht an. Möglicherweise ist sie dort erst später gefunden worden und auf jeden Fall selten.

Bei der Zusammenstellung der Verbreitungskarte haben für Asien ausser den oben und bereits früher erwähnten Arbeiten ferner noch folgende Literaturquellen Berücksichtigung gefunden: Hooker (1860, p. 265), Regel (1861, p. 176), Glehn (1876, p. 96), Trautvetter (1877, p. 146; 1879, p. 40; 1889, p. 546), Korshinsky (1892, p. 428), Ostenfeld (1902, p. 5), Brenner (1910, p. 29), Semenov (1912, p. 59), Komarov (1923, p. 20).

N o r d a m e r i k a.

Wie man aus der Karte ersieht, ist die Art über den ganzen nördlichen Teil des nordamerikanischen Kontinents verbreitet, südlich an die Linie Alaska — Athabasca — Saskatchevan — Minnesota — Wisconsin — New York (Staat) — Vermont — New Hampshire — Maine grenzend. Von den Osthängen der Rocky Mountains in British Columbia wird ein vereinzeltes Vorkommnis erwähnt: Peace River Pass, Hudsons Hope, 56° 12′ n.Br. (Macoun 1888, p. 276). Sonst fehlt die Art im Bereich des genannten Gebirges sowie in den pazifischen Staaten völlig (Piper 1906; Henry 1915; Rydberg 1922).[1]

Das von der Karte gegebene Verbreitungsbild ist leicht geeignet irrezuführen. Ihr Hauptvorkommen hat die Art vermutlich nicht in dem sich v o n d e n G r o s s e n S e e n b i s z u r M ü n d u n g d e s S t. L o r e n z - S t r o m e s und an die atlantische Küste erstreckenden Gebiet, obwohl detaillierte Fundortsangaben hier ein relativ dichtes Punktnetz auszusetzen gestattet haben. Sie sind in den Floren wohl als südlichste Orte angegeben, wo diese eigentlich arktische und subarktische Pflanzenart, »a northern species», noch angetroffen wird. Für gewisse Gegenden hier wird ihre Seltenheit sogar ausdrücklich hervorgehoben, z.B.: »Dans le Québec, apparemment rare» (Marie-Victorin 1923, p. 47), »one of the rarest New England ferns» (Rugg 1912, p. 88). Fernald (1935, p. 206) zählt den Farn zu denjenigen Arten, die »in the Great Lakes Region, as in most regions, they are localised or rare species, usually seeming like pre-Wisconsin relics there.» (Nach Fernald gehören sämtliche Vorkomnisse dieses südlichen Gebietes zu var. *Hookeriana*, s. oben S. 9.)

[1] Mildes (1867, p. 117) und Simmons' (1906, p. 182) Erwähnung über das Vorkommen der Art auf der Aleuteninsel Unalaska dürfte wohl auf einem Irrtum beruhen, da der Fundort in keiner amerikanischen Flora angeführt wird.

Aus dem nördlichen Hauptgebiet der Art (jenseits des 50. Breitegrades) finden sich, offenbar ihrer grösseren Häufigkeit zufolge im Norden, in der Literatur nur allgemeine Angaben, z.B.: »Lake Superior, Canada, and high northward» (Gray 1867, p. 664), »Arctic Coast and Islands» (Ostenfeld 1902, p. 5), »all around the arctic coasts and islands» (Christensen 1911, p. 67). Auf meiner Karte habe ich deshalb nur einige Fundorte aussetzen können, aus denen die Art ausdrücklich angegeben wird. Ein Gebiet mehr oder minder einheitlichen Vorkommens nimmt seinen Anfang nördlich vom Oberen See: »north of Lake Superior it is one of the most characteristic plants of exposed cliffs . . .» (Jennings 1918, p. 83). Schon in den Umgebungen des Nepigon-Sees ist die Art gemein: »upper part of Nepigon River and all around Lake Nepigon, being the common fern in that region» (Macoun 1888, p. 276).

Die Pflanze ist ferner noch aus Ellesmereland, Hayes Sound 79° n.Br. bekannt (Simmons 1906, p. 182).[1] Noch hier an ihrer nördlichen Grenze tritt sie »in great quantities» auf. Häufig dürfte sie jedoch schon im arktischen Archipel Nordamerikas und auch an der angrenzenden Festlandsküste nicht mehr sein, danach zu schliessen, dass z.B. Macoun & Holm (1921) nur wenige Fundorte aufzählen und dass Ostenfeld (1910) die Art unter den bei der Nordwestpassage-Expedition Amundsens gesammelten Pflanzenproben überhaupt nicht erwähnt.

Bei der Zusammenstellung der Karte haben für Nordamerika ferner folgende Literaturquellen Berücksichtigung gefunden: Britton & Brown (1896, p. 16), Britton (1901, p. 15), Engler (1902, p. 6), Robinson & Fernald (1908, p. 42), Jennings (1913, p. 45), Hopkins (1915, p. 41), St. John (1922, p. 57), Fernald (1923, p. 3–4).

Grönland.

Westküste. Zwischen 66° 44′ und 72° 53′ n.Br. sind zahlreiche Fundortsangaben zu verzeichnen (Rosendahl 1918, p. 212). Wenigstens zwischen 67° und 70° n.Br. ist die Art »rather common» (M. P. Porsild 1920, p. 23). Im Gegensatz zu Nordamerika gehört die Art hier zu den nördlichen Florenelementen, indem sie südlich

[1] Hulténs (1927, p. 32) Angabe über das Vorkommen der Art in Ellesmereland noch auf 82° n. Br. dürfte irrig sein.

von 66° 44′ nicht mehr zu finden ist, nördlich hingegen noch in Inglefield Land bei 77° 36′ (Simmons 1909, p. 108) und 79° 10′ angetroffen wird.[1] Letzterer Fundort gilt wohl als der nördlichste der Art überhaupt (Rikli 1933, p. 341).

Die Vegetation und Flora der äusseren Küsten Westgrönlands weist erhebliche Unterschiede gegenüber derjenigen der inneren Gebiete auf. *Dryopteris fragrans* ist »peculiar to the inner area» (A. E. Porsild 1926, p. 191). Demgemäss ist die Art z.B. auf der Insel Disco sehr selten (M. P. Porsild 1920, p. 23).

O s t k ü s t e. Einziges disjunktes Vorkommnis in Scoresby Sund: Bregnepynt 70° n.Br. (Hartz 1895 a; auch andere).[2]

Bei der Zusammenstellung der Fundorte für Grönland haben ausser den obigen ferner noch folgende Arbeiten als Grundlage gedient: Rosenvinge (1892, p. 739; 1896), Hartz (1894, p. 39 u. 54), M. P. Porsild (1902, p. 182 u. 214; 1912, p. 362, 363 u. 384; 1935, p. 78), Kruuse (1905, p. 206), Holm (1922, p. 83).

E u r o p a.

Die bisher einzige, kurze Angabe über das Vorkommen von *Dryopteris fragrans* auf europäischem Gebiet finden wir bei Hultén in seiner Kamtschatka-Arbeit (1927, p. 32): »Europe: the great Samoyde tundra.» In einem freundlichst an mich gerichteten Schreiben teilt Konservator E. Hultén mit, er habe nicht mehr die Notiz finden können, worauf sich diese Angabe gründet, meint aber, sie sei auf eine Probe zurückzuführen, die er irgendwo in einem russischen Museum gesehen habe. Da meines Wissens die europäische Samojedentundra im Anschluss an die in Frage stehende Art nirgends in russischen Floren erwähnt wird, ist die Angabe wohl als unkontrolliert zu betrachten.[3] In Komarovs umfassendem Florenwerk (1934), in welchem sämtliche Florenprovinzen des sovjetrussischen

[1] Die Angabe über das Vorkommen der Art bei 78° 30′ (Ostenfeld 1902, p. 5) ist nach Simmons (1909, p. 108) irrig.

[2] Die Angabe über das Vorkommen der Art bei 60°–60° 41′ (Ostenfeld 1902, p. 5) ist offenbar falsch (Seidenfaden 1933, p. 45).

[3] Das Vorkommen der Art hier wäre an und für sich gar nicht überraschend — im Gegenteil. Findet man sie ja gleich jenseits des Ural in Jalmal, desgleichen weiter südlich im Gebiet des Sosva-Flusses. Die europäische Samojedentundra fällt ausserdem noch in den Bereich des klimatischen Optimalgebietes der Art, s. S. 38.

Gebietes aufgezählt werden, in denen die Art zu finden ist, wird kein Vorkommen derselben diesseits des Uralgebirges angeführt. Auch bei Fomin (1930) wird Europa nicht als zum geographischen Gebiet der Art gehörend erwähnt. In beiden diesen Werken wird der Farn nicht einmal aus dem sich östlich des Ural erstreckenden ehemaligen Gouvernement Perm angegeben (wohl indes gleich hinter der Grenze aus dem anschliessenden Tobolsker Gouvernement; vgl. oben S. 12).

Abgesehen von einigen amerikanischen Florenwerken (Britton & Brown 1896, p. 16; Britton 1901, p. 15)[1] wird *Dryopteris fragrans* ferner auch in keinem grösseren Farnwerk, auch nicht in anderen Florenwerken aus Europa angegeben, es wird in ihnen im Gegenteil das Fehlen der in Frage stehenden Art in unserem Erdteil ausdrücklich konstatiert.

Das Vorkommnis von Utsjoki dürfte mithin den ersten sicheren Fund aus Europa sowohl in geographischer als politischer Begrenzung des Erdteils repräsentieren.

Dryopteris fragrans ist eine typische arktisch-alpine Art: »Über der Baumgrenze sowohl im hohen Norden als in den Gebirgen . . .» (Christ 1910, p. 179). In der Karte ist punktiert die waldlose arktische Region angegeben, wodurch es möglich wird, die arktischen Vorkommnisse von den alpinen Vorkommnissen der Waldzone in grossen Zügen zu unterscheiden.

Der zirkumpolare Kreis des arktisch-subarktischen Gebietes ist bis jetzt bei Europa auf einem Viertel des ganzen Kreisumfangs unterbrochen gewesen. Er wird nun durch den Utsjoki-Fund in möglichst schöner Weise geschlossen, indem die Fundstelle so gut wie in die Mitte zwischen den bisherigen extremen Fundorten, Scoresby in Ostgrönland und die Halbinsel Jalmal in Sibirien fällt. Der schwache Anteil Europas bei diesem zirkumpolaren Kreis ist indes nach wie vor offenbar, fehlt ja die Art in Fennoskandien,

[1] Der Hinweis auf Europa in diesen Arbeiten ist wohl durch die falschen Angaben aus dem Kaukasus veranlasst worden.

Island, auf den Färöer, Spitzbergen und Nowaja Semlja sonst völlig.

In Asien dringt die Art nördlich bis zu 73° 30′ und im arktischen Archipel Nordamerikas sowie in Grönland sogar bis zu 79° 10′ n.Br. vor. Von den Farnen kennt man nur *Cystopteris fragilis* und *Woodsia glabella* aus noch nördlicheren Gegenden: Pearyland 81° 47′ (Rikli 1933, p. 341).

Die arktische Verbreitung der Art geht im Süden allmählich in eine alpine über, die sich in Asien und im östlichen Nordamerika südlich bis zu 43°–40° n.Br. erstreckt.

In den Gebirgen Mittel- und Ostasiens scheint die Art ihr Hauptvorkommen in der Tat oberhalb der Baumgrenze zu haben. Bezgl. des subalpinen Auftretens wird ausdrücklich betont: »etiam in subalpinis» (Turczaninow 1856, p. 370; Milde 1867, p. 117). Am unteren Lauf und an der Mündung des Lena-Flusses wird die Art sowohl in den subalpinen Lärchenwäldern wie auch in der »Regio alpina» der Gebirge angetroffen (Cajander 1904, p. 10, 12, 33 und 36; 1906, p. 140; unveröffentlichte Artenliste aus den Gegenden am Lena-Fluss, s. S. 11, Fussnote). Vorhin wurde schon bei Erörterung der südlichen Varietät erwähnt, dass die Art im Fernen Osten auch in die eigentliche Waldregion hinabsteigt.

Auch in den südlichen Teilen Kanadas sowie den nördlichen Unionstaaten wird *Dryopteris fragrans* zum alpin-subalpinen Florenelement gerechnet (Fernald 1907, p. 158). Indes beschränkt sich das Auftreten der Art hier nicht einzig auf die höchsten Gebirgslagen, sondern man findet den Farn an geeigneten Standorten auch weiter unten in der eigentlichen Waldregion (s. S. 20). Viele von den Punkten der Verbreitungskarte liegen in Gegenden, in welchen in Ermangelung höherer Gebirge die waldlose alpine Region offenbar überhaupt nicht vertreten ist.

Übrige an die Verbreitung von *Dryopteris fragrans* verknüpfte Umstände sowie die kausale Auseinandersetzung derselben finden in den folgenden Abschnitten ihrer Behandlung.

III. ÜBER DIE STANDORTSVERHÄLTNISSE UND DIE FLORA DER FUNDLOKALE SOWIE ÜBER DEN ÖKOLOGISCHEN CHARAKTER VON DRYOPTERIS FRAGRANS.

Sowohl auf arktischem Gebiet wie auch in den Gebirgen der Waldzone ist *Dryopteris fragrans* eine typische Felsenpflanze. Das geht aus sämtlichen in der Literatur und auf den Herbarienetiketten mitgeteilten Fundlokalangaben hervor, von denen hier unten eine kleine Auswahl gegeben sei:

Asien.

»In schistosis et rupestribus . . .» (Fomin 1930, p. 62). — »Felsen, Geröll» (Komarov 1934, p. 38, übersetzt). — »In rupibus solo obversis . . .» (Baikal-Dahurien: Turczaninow 1856, p. 370). — »In rupibus ad lacum Falkadja lat. 73 $^1/_2^\circ$ prope Fl. Taimyr rarissime»; »Irkutzk in rupibus ad Jeniseam et lacum Baicalem copiose» (Milde 1867, p. 117). — ». . . an Felsen», »an (den) Felsenwänden . . .» (Flussgebiet des Witim in Transbaikalien: Glehn 1876, p. 96). — »In rupibus ad Jeniseam», ». . . in rupibus schistosis»; »In rupibus Norilensibus copiose» in der Nähe der Jenisseimündung (Scheutz 1888, p. 198). — ». . . an trocknen Stellen mit Schutt und Gestein in einzelnen bis zerstreuten Individuen» (übers.), »Boden: trockner, grober Sandsteinschutt oder Gestein», ». . . Gemisch von Sand und Schutt, feucht, oben mit dünnem Torf» (Unterer Lauf des Lena-Flusses); ». . . fq an schuttigen oder steinigen, trocknen, sonnigen Gebirgshängen» (übers.), ». . . reichlich an steilen Schutthalden . . .» (übers.), »spärlich an schuttbedeckten Fjeldhängen» (Lenamündung: Cajander 1904, p. 10, 12, 33 und 36; floristisches Verzeichnis, s. S. 11, Fussnote). — ». . . in rupibus et decliviis umbrosis ad Amur superiorem et medium . . .» (Korshinsky 1892, p. 428). — »on shady sloping cliffs» (Oberer Lauf des Amur); »on crags in oak copses» (mittlerer Lauf des Amur; Fernald 1923, p. 4). — »An Felsen . . .» (Ussur-Gebiet: Regel 1861, p. 176). — ». . . in locis saxosis inter muscosis neque lichenes copiose crescit» (Mandschurei: Komarov 1901, p. 122).

Nordamerika.

Südkanada und USA: »Found in the crevices of shaded cliffs, and on mossy rocks, especially near cascades . . .», »Clefts of rocks . . .», »Perpendicular rocks . . .», ». . . on trap rocks . . .», »Crevices of rocks . . .» (Macoun 1888, p. 276). — »On rocks . . .» (Britton & Brown 1896, p. 16; Britton 1901, p. 15; Rydberg 1922). — »Chiefly on limestone cliffs . . .» (Robinson & Fernald 1908, p. 42). — »Shaded cliffs of the Saguenay River» (auf der Etikette einer Probe im Botanischen Museum der Universität Helsinki). — »Shaded trap-rocks» (Gray 1867, p. 664). — ». . . cliff slide . . .», »cliffs», »crevices and talus of greenstone bluffs in dry woods near Cliff», ». . . calcareous conglomerate bluffs in woods . . .» (Fernald 1935, p. 219–220). — ». . . of exposed cliffs and particularly of talus slopes . . .», ». . . often in company with *Woodsia ilvensis* . . .» (Jennings 1918, p. 83). — »Pre-eminently characteristic of otherwise almost barren, talus slopes . . .» (Jennings 1913, p. 45). — ». . . on a steep Diabase cliff . . .» (Hopkins 1915, p. 41). — ». . . growing in the sheer face of a cliff . . .» (Rugg 1912, p. 88). — »dry ledges and talus . . .», »dry mossy trap ledges in woods . . .», ». . . sometimes on stony hillsides . . .», »dry calcareous ledges and cliffs . . .», »dry faces of trap cliffs . . .», »at various stations on dry limestones and slates . . .», »shaded dry cliffs (both calcareous and non-calcareous)» (Fernald 1923, p. 3–4).

Ellesmereland: ». . . in great quantities in rockelefts together with mosses and other plants . . .» (Simmons 1906, p. 182).

Grönland.

Westgrönland: »On sheltered, sunny, not too dry rock-shelves; more scarce on stony soil in the heath . . .», ». . . basaltrocks . . .», »Rather common in the gneissic tracts, especially at some distance from the outer coast», »Ascending at least to 700 m» (Festlandsküste bei der Insel Disko: M. P. Porsild 1920, p. 23). — »A peculiar vertical wall of gneiss rock with willow thickets at its foot. Ledges of this wall yielded the northern types *Dryopteris fragrans*, *Calamagrostis purpurascens* and *Luzula nivalis* . . .» (Disko Bay: M. P. Porsild 1935, p. 78). — ». . . Conspicuous among the greenish-brown leaves of the heath-plants are the flowers of the yellow *Potentilla nivea*, blue *Campanula rotundifolia* and *C. uniflora*, and white *Saxifraga nivalis*, *S. Aizoon*, and *Ledum*, but the most beautiful of all are the pale-green *Cystopteris* and *Woodsia glabella* in the crevices, and the large yellowish-green cushions of *Aspidium fragrans* . . .» (71°–73°: M. P. Porsild 1912, p. 362). — »Fairly common in the interior of the fjords in rock-crevices and on rock-ledges in the gneiss district. It has also been observed there upon the ground, between stones — also on basalt —, to a height of more than 700 metres above sea-level.» (M. P. Porsild 1912, p. 363). — »I Lynghede og tørre Klippespalter» (70°–75°: Hartz 1895 b, p. 352). — »Paa Klippevaeggene voks de en Vrimmel af Bregner (*Cystopteris*, *Phegopteris dryopteris*, *Aspidium lonchitis*, *Lastraea fragrans*, . . . *Woodsia ilvensis*) og blandt dem stak *Saxifraga Aizoon* sine

saftige, krystalbesatte Bladrosetter og høje Blomsterstande frem. . . . *Ortotrichum Blyttii.*» (Disko: M. P. Porsild 1902, p. 182). — »De nederste Partier af Fjaeldet stod som ret stejle Vaegge, her voksede de saedvanlige smukke Urter *Woodsia, Cystopteris fragilis, Aspidium fragrans, Saxifraga Aizoon* var. *robusta, Trisetum subspicatum* var. *laxior, Viscaria alpina, Campanula rotundifolia* var. *arctica* og *Potentilla Langeana*, . . . *Ortotrichum Killiasii.*» (Disko: M. P. Porsild 1902, p. 214). — »I den mere tørre Lynghede voxede *Elyna Bellardi* og *Pedicularis euphrasioides* meget almindelig, den sidste dog ogsaa paa fugtigere Lokalitet: *Lastraea fragrans, Artemisia borealis* og *Saxifraga Aizoon* fandtes ogsaa her». ». . . Klipperene mellem Likener og Mosser en Del Tuer af *Lastraea fragrans* . . .» (Hartz 1894, p. 39).

Ostgrönland, Scoresby: »Paa en lille Odde, Bregnepynt, paa Vejen hertil fandt jeg *Lastraea fragrans* i Klippespalter» (Hartz 1895 a, p. 150).

Aus obigen Fundortsangaben geht überzeugend hervor, dass *Dryopteris fragrans* Felsenstandorte von bestimmter Art besonders bevorzugt: mehr oder minder steil abfallende Felsen- und Gebirgswände, deren Terrassenabsätze, Spalten und Risse die Art vereinzelt oder in Gruppen besiedelt hat. Ferner findet man sie im Steingeröll steiler Gebirgshänge, auf grossen Steinblöcken, seltener an steilen Schutthalden und zuweilen (in Grönland) auch auf steinigem Heideboden.

Für mehrere Standorte wird ferner angegeben, dass sie trokken und sonnig sind, in der Waldregion (südliche Varietät!) spricht man in einigen Fällen von schattigen Hängen oder Felsenwänden. Eine Feuchtigkeit des Standorts wird nur ausnahmsweise erwähnt. Auch in der subalpinen Region sind die Standorte offenbar infolge der geringeren Dichte der Wälder in den höheren Lagen sonnig und trocken (Cajander 1904, p. 10, 12, 33 und 36).

Solche Standorte sind stets mehr oder minder offen, oft nackt und karg, was in mehreren Fundlokalbeschreibungen auch ausdrücklich hervorgehoben wird. In vielen Fällen sind Felsenmoose und -Flechten einzige Gesellschafter der Art, und werden andere Gefässpflanzen angetroffen, so treten diese zerstreut vereinzelt oder in unregelmässigen Gruppen zwischen Steinen und in den Felsenspalten auf. Eine geschlossene Pflanzendecke auf den Standorten der Art dürfte wohl nur ausnahmsweise vorkommen. Viele Vorkommnisse (wenigstens in Asien und stellenweise in Grönland) sind offenbar sehr individuenreich. Der fehlende Vegetationsschluss, der auf vielen Standorten eine Eigenschaft von ausschlag-

gebender Bedeutung zu sein scheint, deutet darauf hin, dass *Dryopteris fragrans* eine konkurrenzschwache Art ist. Diese Annahme wird durch einige Züge in der Verbreitung und Ausbreitungsgeschichte der Art gestützt (vgl. die Erörterungen in den folgenden Abschnitten).

Von Pflanzenarten, die in Gesellschaft mit *Dryopteris fragrans* auftreten, habe ich ausser in den oben angeführten Zitaten detaillierte Angaben nur bei Cajander (l.c.) vom Lena-Fluss gefunden. Cajander erwähnt die Art in vier Vegetationsaufnahmen aus verschiedenen Höhenlagen der nach SW und SE abfallenden Hänge in der subalpinen Lärchenregion (*Larix dahurica*). Aus der Untervegetation seien hier nach ihm folgende Arten erwähnt (sämtliche Vegetationsaufnahmen vereinigt, die Artenzahl auf den einzelnen Standorten ist viel geringer; die Vegetationsanalysen sind ausserdem offenbar auf recht grossen Probeflächen gemacht worden): *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis idaea*, *Myrtillus uliginosa*, *Arctostaphylus alpina*, *Cassiope tetragona*, *Avena pratensis*, *Festuca ovina*, *Poa* sp., *Carex rigida*, *C. pediformis*, *Luzula arcuata*, *Rubus chamaemorus*, *Dianthus sinensis*, *Silene repens*, *Lychnis sibirica*, *Alsine arctica*, *A. macrocarpa*, *Pulsatilla patens*, *Viola Gmeliniana*, *Saxifraga bronchialis*, *S. nivalis*, *S. punctata*, *Sedum fabaria*, *Potentilla nivea*, *P. rupestris*, *Dryas octopetala*, *Pedicularis rubens*, *Phlojodicarpus villosus*, *Thymus serpyllum*, *Ranunculus sulphureus*, *Phlox sibirica*, *Campanula rotundifolia*, *Aster alpinus*, *Papaver nudicaule*, *Parrya nudicaulis*, *Draba* spp. Moose und Flechten sind recht reichlich vorhanden, u.a. *Hylocomium rugosum*, *H. proliferum*, *Dicranum* sp., *Ptilidium ciliare*, *Platysma nivale*, *Cetraria islandica*, *Cladina alpestris*, *Cladonia coccifera*. In dieser Umgebung wurden für *Dryopteris fragrans* in den einzelnen Analysen folgende Reichlichkeitswerte nach der Norrlinschen Skala verzeichnet: 1, 1 +, 2 und 2.

Einige Arten aus der Begleitflora von *Dryopteris fragrans* deuten auf Kalk im Standboden. In vielen der oben angeführten Fundlokalsbeschreibungen (speziell der amerikanischen) wird auch Kalkstein oder irgend eine andere basische Gesteinsart als Felsgrund angegeben (s. die Zitate bei Robinson & Fernald 1908, Hopkins 1915, Fernald 1923 und 1935). Marie-Victorin (1923, p. 17) zählt auch *Dryopteris fragrans* zu den kalkholden Arten, »calcicoles».

Und Fernald (1907, p. 158) legt aus den Gebirgen zwischen dem St. Lorenz-Strom und dem Atlantischen Ozean eine Artentabelle vor, aus welcher zu ersehen ist, dass *Dryopteris fragrans* auf Bergen mit einem Gesteinsgrund »especially high in potassium» fehlt, hingegen dort, wo der Gesteinsgrund »distincly calcareous» ist, wohl vorkommt. Desgleichen wird die Art von St. John (1922, p. 14) zu den »representative calcicoles» geführt. Wherry (1920, p. 50) stellt sich jedoch zweifelnd zum Kalkbedürfnis der Art und gibt als Standorte »presumably noncalcareous slate or shist in several northern regions» an. In einem oben aus Kanada angeführten Zitat (Fernald 1923, p. 4) heisst es ebenfalls: »both calcareous and non-calcareous». In Grönland ist die Art »rather common in the gneissic tracts», wird aber »also on basalt» angetroffen (vgl. das oben bei M. P. Porsild zitierte). — Als Schlussergebnis lässt sich aussagen, dass auch wenn nicht *Dryopteris fragrans* in allen Teilen ihres Verbreitungsgebietes kalkhaltigen Standboden geradezu voraussetzt, so ist sie doch ganz deutlich eine kalkholde Art.

Die Zahl derjenigen Farne (im engeren Sinne, *Filices*), die in der Art von *Dryopteris fragrans* die alpinen Höhenlagen der Gebirge und die baumlose Arktis bewohnen, ist recht gering. Als mesotherme Hygrophyten halten die Farne im allgemeinen nicht die Kälte und Trockenheit der exponierten Formationen dieser Gebiete aus, sondern sind mehr oder minder an den Wald gebunden. Den arktisch-alpinen Artenbestand bilden unter den Farnen nach Christ (1910, p. 122 und 178) folgende Arten: *Woodsia*, *Cryptogramma*, *Polystichum lonchitis*, *Athyrium alpestre*, *Cystopteris montana*, *Dryopteris montana*, *Asplenium viride*, *Athyrium crenatum*, *Cystopteris sudetica*, *C. fragilis* ssp. *regia* und *Dryopteris fragrans*. »Über der Baumgrenze sowohl im hohen Norden als in den Gebirgen halten sich von diesen Arten durchschnittlich nur *Cryptogramma*, *Cystopteris fragilis* ssp. *regia* und *Dryopteris fragrans*[1], vielleicht noch *Woodsia glabella:* alle anderen gehören vorwiegend der oberen Waldregion an» (Christ 1910, p. 179).

[1] Dass sich auch *Dryopteris fragrans* nicht ausschliesslich auf die höchsten Gebirgslagen beschränkt, sondern (wenigstens var. *remotiusculum* = var. *Hookeriana*) auch weiter unten in der Waldregion angetroffen wird, ist oben bereits erörtert worden.

Dryopteris fragrans ist ausserdem im Kampfe gegen die arktischen und alpinen Klimaverhältnisse ausserordentlich standhaft. Wie vorhin bereits erwähnt, dringen von den Farnen nur *Cystopteris fragilis* und *Woodsia glabella* noch weiter nördlich vor. *Dryopteris fragrans* gelangt, wie den Farnen zumeist, die leichte Fähigkeit, vom allgemeinen Klima in günstiger Richtung abweichende Standorte zu finden, zum grössten Nutzen. Es sei bemerkt, dass z.B. in Grönland die Art reichlicher nur im Innern der Fjorde angetroffen wird. Die aus dem Lena-Gebiet mitgeteilten Standorte stellen südliche Gebirgshänge dar, und bei vielen arktischen Standorten wird ausdrücklich ihre geschützte Lage hervorgehoben. Ausserdem sucht sich die Art an den von ihr bewohnten Felsen- und Bergwänden Stellen mit einem besonderen, günstigen Mikroklima aus. Sie verkriecht sich in Ritzen und Spalten oder in den Schutz von vorspringenden Terrassen oder verbirgt sich in das grobe Geröll (vgl. z.B. Rugg 1912, p. 88). Solche Stellen gewähren stets einigermassen Schutz vor austrocknenden und kalten Winden sowie vor einer allzu starken Insolation, sind auch einigermassen feuchter als ihre Umgebung.

Ferner weist auch der Bau der Pflanze selbst mehrere Züge eines typischen Xerophyten auf. Auch in bezug auf *Dryopteris fragrans* lassen sich folgende Anpassungen feststellen: »Verkleinerung der Laubteile und Vereinigung in eine Rosette, starke Beschuppung, rasenartiger Wuchs, tiefe Einsenkung zwischen Geröll, Abwerfen der Blätter und Schutz durch einen Schopf von Blattresten: das sind die Verteidigungsmittel der alpinen Farne» (Christ 1910, p. 126). Ausserdem sind die Blätter bei *Dryopteris fragrans* lederig, und recht wahrscheinlich trägt auch ihr drüsiger, stark duftender Überzug zur Verhinderung einer allzu starken Transpiration bei.

Der reichliche Schopf überjähriger vertrockneter und noch nicht abgefallener Blätter zeichnet sich gleich beim ersten Anblick von *Dryopteris fragrans* in das Gedächtnis ein. Auch in der Literatur wird diesem Merkmal grosse Beachtung geschenkt. Hopkins (1915, p. 41) sagt im Anschluss an eine in Ontario eingesammelte Probe, die 120 tote und 10 lebende Blätter hatte: »It is not improbable that these dead leaves in the process of decay and nuder the influence of the warmth of the summer sun yield something that is of vital importance to the plant in its subsequent growth.» — »The old

leaves . . . persist for several years and the new rosette stands at the top of quite a knoll of dead leaves, stems and roots with the fine dust which fills up all the interstices» (M. P. Porsild 1912, p. 362). — Unter Berücksichtigung der Standorte der Art an steilen Felsenwänden, wo der Schnee nicht leicht haftet, dünkt folgende Beobachtung sehr natürlich und wichtig: »To be sure often snowless during winter, the living shoots being protected by the withered old leaves» (M. P. Porsild 1920, p. 23).

IV. DRYOPTERIS FRAGRANS IN UTSJOKI.

Utsjoki ist das nördlichste Kirchspiel Finnlands. Einer verbindenden Landstrasse entbehrend und eine noch beinahe völlig lappländische Besiedlung beherbergend lebt es inmitten öder Fjeldgebiete vom übrigen Finnland ziemlich isoliert. In nordsüdlicher Richtung wird es von dem stellenweise zu schmalen Seen anschwellenden Utsjoki durchflossen, der an der Staatsgrenze in den grossen Tenojoki mündet. Aus wilden Fjeldgegenden im Südwesten ergiesst sich in den Utsjoki sein Nebenfluss Kevo. (Karte 1.)

Das Kevo-Tal bildet eine in der finnischen Natur seltsame Sehenswürdigkeit: einen wilden Kanyon.[1] Der direkte Weg zu ihm von den Seen des Utsjoki-Tales führt über den Höhenrücken Puksalskaidi, eine ebne subalpine Heide, die ringsumher mit der sich bis weit ausserhalb des Gesichtskreises ausbreitenden, leicht kupierten Fjeldlandschaft zusammenschmilzt. Dieses ruhige Landschaftsbild findet aber einen jähen Abbruch, indem sich vor dem Wanderer ganz unerwartet ein schmaler, tief gähnender Spalt öffnet: das ebne Fjeldgelände endigt plötzlich in einer bis 70 m steil abfallenden Felswand, »pahta» im Munde des Volkes, die auf einer Strecke von mehreren km dem rechten Ufer des am Grunde der Schlucht strömenden Flusses folgt. Hier an einer Stelle am Fusse dieser Felsenwand wurde am 24. Juli 1935 *Dryopteris fragrans* gefunden. Die geographische Lage des Fundortes ist 69° 41′ n.Br. und 26° 59′ ö.L.

Am Boden des Tales hat sich der glazifluviale Kies zu grossen Hügeln angehäuft, des weiteren findet man ihn als grubiges Osgelände oder als ebne Terrassen an den Talhängen. Diese werden von einem flechtenreichen Heidebirkenwald eingenommen, in welchem sich hier und da zerstreut einige Kiefern, stellenweise sogar auch lichte

[1] Über die Physiographie und Geologie des Tales s. b. Eskola 1932.

Karte 1. Lage des Fundortes von *Dryopteris fragrans* in Utsjoki. Die punktierte Linie bezeichnet die Nordgrenze der »Regio silvatica» (der Kiefernwälder). Nördlich von ihr breitet sich die offene Fjeld- oder Fjeldbirkenregion aus.

Kiefernbestände, die nördlichsten in Finnland, befinden. Die »Regio silvatica», die beim Utsjokital einen isolierten Inselvorposten bildet, entsendet einen Ausläufer in den geschützten Kanyon des Kevo-Flusses hinein. Zwischen den trocknen Heideflecken breiten sich Hainwälder aus, in denen die Birke (*Betula pubescens*) noch 10 m hoch wird, ferner verworrene, schwer zu passierende *Salix lapponum – S. glauca – Betula nana*-Gebüsche, Reisermoore oder trügerische Seggenmoore. Beim Wasserfall Linkka macht der Fluss eine Biegung und umfliesst hier eine Landzunge mit üppiger und artenreicher Hainvegetation.

3

Abb. 2. Die Felswand des Schluchttales Kevo, an einer nicht weit vom Wuchsort der *Dryopteris fragrans* gelegenen und diesem sehr ähnlichen Stelle abgebildet. Die Wiedergabe der Fundstelle selbst ist aus Naturschutzgründen nicht erwünscht. — Foto 1927 Erkki Mikkola.

Zwischen den steil abfallenden Flächen der Felswand haben sich treppenförmige Terrassen und schräg ansteigende, zerklüftete Spalte ausgebildet, die an einigen Stellen ein Erklimmen der Felswand ermöglichen. Man erkennt sie schon von weitem an dem strauchartigen Birkengebüsch (*Betula tortuosa*), der sie bedeckt. Stellenweise ist die Felswand selbst uneben, in ihren Vertiefungen

und auf ihren Vorsprüngen der Vegetation einen Halt darbietend. Am Fusse zieht sich der Felswand entlang eine aus recht grobem Geröll, darunter Blöcke von sogar recht beträchtlicher Grösse, zusammengesetzte Schutthalde.

Die Felswand hat am Standorte von *Dryopteris fragrans* direkt westliche Exposition und macht deshalb einen trocken kargen und lichten Eindruck; schäumende Bäche oder von Sickerwasser feuchte Felsenflächen sieht man hier nicht. In einzelne Spalten dringt jedoch immerhin so viel Feuchtigkeit ein, dass hier *Saxifraga cernua* gedeihen kann (*S. nivalis* tritt hier auch in ganz trocknen Spalten auf), und in einer Felseneinsenkung finden wir *Oncophorus Wahlenbergii*, *Hypnum arcuatum*, *Philonotis tomentella* und *Aulacomnium turgidum*. An grösseren Terrassenabsätzen, wo sich der Detritus reichlicher angesammelt hat, findet man Rasenflecken (*Festuca ovina*, *Poa glauca*, *P. pratensis* coll., *Carex rupestris*, *C. capillaris*, *Campanula rotundifolia*, *Triticum caninum*, *Rubus saxatilis*, *Luzula pallescens*, *Euphrasia latifolia*, *Potentilla Crantzii* v. *ternata*, *Stellaria graminea*) und kleine Hainfragmente (*Betula tortuosa*, *Sorbus aucuparia*, *Ribes rubrum* ssp. *Schlechtendalii*, *Calamagrostis purpurea*, *Urtica dioica*, *Poa nemoralis*, *Linnaea borealis*, *Paris quadrifolia* (pc), *Stellaria calycantha*). *Chamaenerium angustifolium* bildet Bestände von 1.5 m Höhe inmitten des Gerölls. Kriechender Wacholder (*Juniperus communis* v. *nana*) tritt reichlich auf. Die am meisten interessierenden Arten wachsen jedoch einzeln oder in kleinen Gruppen in den Felsenspalten, an den Vorsprüngen sowie am Fusse der Felsenwand: *Potentilla nivea* (st cp), *Lappula deflexa*, *Draba magellanica*, *Cerastium alpinum*, *Carex Halleri*, *Primula stricta*, *Erysimum hieraciifolium*, *Woodsia glabella* (pc), *Potentilla norvegica* (pcc)[1], *Saxifraga caespitosa* (pc) und die schon genannten *S. cernua* und *S. nivalis*, ähnlich auch die gewöhnlichen Farne *Cystopteris fragilis* und *Polypodium vulgare*.

Die Moose sind in bezug auf sowohl Individuen- als Artenreichtum spärlich vertreten, meistens sind es typische Arten trockner, unbe-

[1] Die Auffindung dieser in Lappland nur als seltene Ruderalpflanze bekannten Art auf einem natürlichen, weit abseits von Wohnungen und Kulturland gelegenen Standort ist überraschend. Ein ganz ähnlicher isolierter Fund wird auch aus den Gegenden am Paatsjoki erwähnt (Norman 1868, p. 261; 1894, p. 381; Hjelt 1915–19, p. 91).

schatteter Standorte: *Rhytidium rugosum* (cp), *Bryum* sp., *Hylocomium proliferum* (mit f. *alpinum*), *Hypnum revolutum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Hedwigia albicans*, *Rhacomitrium hypnoides*, *Pohlia nutans*, *P. longicollis*, *Leptobryum pyriforme*, *Grimmia ovalis*, *Amphidium lapponicum*, *Drepanocladus uncinatus*, *Grimmia torquata*, *Chandonanthus setiforme*, *Plagiothecium* sp. Flechten sind dagegen besonders unten an den Schutthalden reichlich vorhanden. Die Bestimmung der eingesammelten Proben hat folgende Arten ergeben: *Sphaerophorus fragilis*, *Lobaria scrobiculata*, *Peltigera rufescens*, *P. variolosa*, *Nephroma arcticum*, *N. expallidum*, *Cladonia alpestris* (cp), *C. rangiferina*, *C. verticillata*, *C. alpicola* (mit v. *foliosa* und v. *Mougeotii*), *C. uncialis*, *C. deformis*, *C. pyxidata*, *C. carneola*, *C. pleurota*, *C. cornuta*, *Stereocaulon alpinum*, *Gyrophora hyperborea* (mit v. *petsamoënsis*), *G. vellea*, *Parmelia omphalodes*, *P. saxatilis*, *Cetraria nivalis*, *Alectoria ochroleuca*, *A. divergens*, *A. nigricans*, *Physcia muscigena* f. *lenta*, *Nephromium subtomentellum*, *Candelariella placodizans*.

In dieser Umgebung wächst *Dryopteris fragrans* auf einer verhältnismässig kleinen Fläche, zerstreut in den Spalten der Felswand und im Geröll am Fusse derselben. Die spärlichen Individuen verkriechen sich in den Schutz der grossen Felsblöcke und in die Höhlungen des Gerölls, weshalb sich ihre Anzahl schwer exakt bestimmen lässt. Insgesamt sah ich etwa 20–30 Individuen oder Individuengruppen. In ihrer unmittelbaren Umgebung wuchsen keine anderen Gefässpflanzenarten, nur Flechten in reichlicher Menge auf dem kargen Gestein (*Cladonia alpestris*, *Cetraria nivalis*, *Sphaerophorus fragilis*, *Alectoria ochroleuca*, *A. divergens*, *A. nigricans*, *Stereocaulon alpinum*, *Parmelia omphalodes*, *P. saxatilis*, *Gyrophora vellea*, von Moosen nur *Rhacomitrium hypnoides* cp). Die im Geröll versteckten Individuen führten ungesucht den Gedanken auf einen anderen nördlichen Farn, *Allosorus crispus*.

Ein reichlicheres Vorkommen von *Dryopteris fragrans* irgendwo in der Nähe oder auch weiter weg an der mehrere km messenden Felswand ist nicht ausgeschlossen. Da ich, als ich der Pflanze begegnete, die Art noch nicht kannte und somit auch der Bedeutung dieses Fundes nicht völlig bewusst war, und da es ferner an dem betr. Tage ganz trostlos regnete, unterliess ich alle weiteren Exkursionen im Tal. Auf jeden Fall ist aber offenbar, dass die Art hier sehr

selten ist, da früher im Kevo-Kanyon als Ornithologe (Finnilä 1917) und als Geologen (Mikkola 1931; Eskola 1932) gewanderte Forscher ihr nicht begegnet sind, wohl aber andere der genannten interessanten Pflanzenarten der Kanyonwände in ihren Beschreibungen erwähnen. Von Fachbotanikern ist das Kevo-Tal meines Wissens früher nicht besucht worden.

Am Wuchsort von *Dryopteris fragrans* beherbergt die Felsenwand mehrere Arten, die auf einen Kalkgehalt des Gesteinsbodens schliessen lassen: *Saxifraga cernua, S. nivalis, S. caespitosa, Poa glauca, Carex rupestris, C. capillaris, Woodsia glabella, Draba magellanica, Carex Halleri, C. capillaris, Lappula deflexa, Rhytidium rugosum*[1], *Hypnum revolutum, Leptobryum pyriforme, Philonotis tomentella.* Diese kalkholden Arten gaben Eskola (1932, p. 185) Veranlassung, die Felswände des Kevo-Tales auf ein eventuelles Vorkommen von Kalkstein hin besonders zu untersuchen, indes mit negativem Resultat. Das Gestein besteht hier aus Migmatit, durchdrungen von hellem aplitischem Granit und mit Amphibolit als älterer Bestandteil. Auch Mikkola hat in den Felswänden der Kevo-Schlucht kein Kalkgestein nachweisen können. Seine mündliche Mitteilung über die Felswand Linkkapahta lautet: streifiger, zum Teil Granate führender Hornblendegneis mit dunkleren amphibolitischen Partien.

In der Tat zeigt auch eine nähere Betrachtung der Vegetation, dass hier der Kalkgehalt des Felsgrundes nicht hoch sein kann und dass basische Partien im Gestein mit sauren abwechseln, gerade wie es die angeführten geologischen Befunde voraussetzen. Der Artenbestand zählt wohl viele kalkholde Arten, aber keine einzige absolute Kalkpflanze. In der Moosdecke fehlen solche allgemeine Kalkindikatoren wie *Ditrichum flexicaule, Distichium montanum, Tortella tortuosa* u.a., unter den Flechten *Solorina saccata* und *Peltigera venosa*, dagegen findet man eine Anzahl Arten, die als kalkscheu bekannt sind, z.B. *Rhacomitrium hypnoides* (cp!), *Grimmia ovalis* und *Hedwigia albicans.*

Das Auftreten kalkholder und kalkscheuer Florenelemente nebeneinander entspricht also vollends dem heterogenen Aufbau

[1] Ein charakteristisches Moos dieserlei Standorte, bevorzugt »exponierte, basische Silikatfelsen» (Kotilainen 1929, p. 50—51).

des Gesteinsgrundes. Die weniger sauren amphibolitischen Gesteinspartien sind also imstande, den Mindestforderungen der fakultativen Kalkpflanzen zu genügen. Wahrscheinlich ist ferner auch dass das in den tiefen Spalten der Felswände sich bewegende Wasser mineralbasengesättigt ist (Eskola l.c.) und beim Heraustreten aus den Spalten auch für anspruchsvolle Arten günstige Standorte entstehen lässt. (Vgl. auch Kotilainen 1929, p. 28.)

Obige Schilderung berechtigt uns zu einer besonderen Hervorhebung folgender Punkte, denen bei der Beurteilung des Alters des disjunkten Vorkommens von *Dryopteris fragrans* in Utsjoki sowie des Verhältnisses desselben zur Gesamtverbreitung der Art eine ausschlaggebende Bedeutung zukommt:

1. Der Standort stellt eine floristisch interessante Lokalität dar, indem hier auf einer eng begrenzten Fläche angehäuft mehrere in der Gegend sonst seltene oder anderswo gar fehlende alpine und boreale Arten (*Potentilla nivea*, *Draba magellanica*, *Cerastium alpinum*, *Carex Halleri*, *C. rupestris*, *Poa glauca*, *Primula stricta*, *Saxifraga caespitosa*, *S. nivalis*, *S. cernua*, *Woodsia glabella*, *Lappula deflexa*) vorkommen.

2. Als solcher ist es ein typischer »Relikten-standort». Man kann mit vollem Grunde annehmen, dass die erwähnten alpinen Arten in spät- und postglazialer Zeit in der Gegend viel häufiger gewesen sind. Die anspruchsvollen, aber konkurrenzschwachen Arten haben sich hier erhalten, weil die Felswände der Kevo-Schlucht Standorte von ökologischer Eigenart darstellen: einigermassen kalkhaltig mit dauernd offener Vegetation (vgl. Kotilainen 1929, p. 29).

3. Eine derartige Natur des Standortes entspricht vollends den oben nach der Literatur angeführten Standortsbeschreibungen aus Asien, Nordamerika und Grönland.

V. DIE GESAMTVERBREITUNG VON DRYOPTERIS FRAGRANS UND DIE DISJUNKTION VON UTSJOKI.

Über den Ursprung von *Dryopteris fragrans* werden in der Literatur folgenderlei Vermutungen dargebracht:

»Pflanzen, welche Kamtschatka und Nordamerika mit einander gemein haben, und die amerikanischer Herkunft zu seyn scheinen, sind vorzüglich: . . . *Polypodium fragrans* . . .» (STELLER 1781, p. 300).

»*Dryopteris fragrans* is . . . a genuine arctic type, which was evidently more videly distributed in the polar regions before the glacial epoch, and its occurrence in arctic Siberia, Ural, and Altai, and also in Kamtschatka, might indicate a former, circumpolar distribution» (HOLM 1922, p. 84).

». . . suche ich die Heimat folgender Arten . . . in den Gebirgen überhaupt (aus den Hochgebirgen mit unbestimmtem Erdteil): *Polystichum fragrans* Willd.[1] . . .» (STEFFEN 1924, p. 36).

»Ihre Heimat dürften die Gebirge Zentralasiens mit Ural (64° 50′ n.) als Westgrenze sein» (RIKLI 1933, p. 348).

Diese Annahmen stehen also in Widerspruch zu einander und enthalten sämtliche in Betracht kommende Möglichkeiten.

In den zitierten Werken sind bei *Dryopteris fragrans* die Gesichtspunkte nicht besonders angeführt worden, auf welche sich die Vermutungen über den Ursprung gerade dieser Art gründen. Zu den genannten Schlüssen ist man offenbar durch die Betrachtung des

[1] Das Synonym ist falsch, bezieht sich aber auf *Dryopteris fragrans*. Weiter unten auf derselben Seite wird die Art unter dem Namen *Aspidium fragrans* unter denjenigen Arten aufgezählt, »über deren Heimat ich keine Entscheidung zu treffen wage». Die Art ist in dieses Verzeichnis versehentlich geraten. (Dr. H. STEFFEN, nach brieflicher Mitteilung.)

vermuteten geographischen Massenzentrums der Art (Arktis, die Gebirge Zentralasiens oder die Gebirge Nordamerikas), ferner der Lücken in ihrer Verbreitung sowie durch Analogieschlüsse auf Grund der für andere auf arktischem Gebiet anzutreffende Farne bekannten Verbreitungsverhältnisse gelangt. Ich zitiere Rikli (l.c., p. 354): *Dryopteris fragrans*, *Athyrium crenatum* und *Dryopteris lonchitis* — deren Massenzentrum in Ostasien zu suchen ist — »weisen auf einen Ursprungsherd der arktischen Flora hin, der bei den Pteridophyten wenig ausgeprägt ist, der aber bei vielen Blütenpflanzen von recht verschiedener systematischer Stellung sehr stark in Erscheinung tritt — es ist die Gebirgswelt Zentral-, Hoch- und Ostasiens». Und auf p. 354: »Von spezifisch arktischen Gefässkryptogamen kann nicht gesprochen werden.»

Als ausschlaggebender Gesichtspunkt bei der Suche nach der genetischen Urheimat einer Art lässt sich bekanntlich die Anzahl und Verbreitung der ihr nahestehenden Arten und Formen betrachten. Bezüglich *Dryopteris fragrans* dürfte indes diese Hilfsquelle versagen. Die einzige Varietät der Art (var. *remotiuscula* = var. *Hookeriana*) ist meines Erachtens nur eine klimatische Anpassungsform und wird sowohl in Asien als in Amerika angetroffen (s. oben, S. 8). Auch dürfte die Art keine ganz nahe Verwandten besitzen. Die Arten der »Fragrantia»-Gruppe, denen wohl keine grosse Bedeutung in dieser Hinsicht beizumessen sein dürfte, findet man in den Gebirgen sowohl Eurasiens als Nordamerikas (s. oben, S. 9).

Aus der Verbreitungskarte von *Dryopteris fragrans* erkennt man, dass das Hauptverbreitungsgebiet der Art in den Gebirgen der Waldzone und nicht in der Arktis liegt. Zu bemerken ist jedoch, dass die Art offenbar in den arktischen Teilen Nordamerikas und Asiens allgemeiner ist, obzwar in Ermanglung genauer Angaben auf der Karte nur wenige Punkte verzeichnet werden konnten. Doch auch in Wirklichkeit dürfte das Massenzentrum der Art — wie vorhin genauer erörtert — in die Gebirge der Waldzone, und zwar in diejenigen des südlichen Sibiriens und Ostasiens verlegt sein. In Nordamerika ist die Art wahrscheinlich dennoch seltener als in Asien — die Gegenden um den Nepigon-See vielleicht ausgenommen. Aus den Gebirgen Sibiriens und der Mandschurei wird sie dagegen auf weiten Gebieten als

häufig und in grosser Individuenzahl auftretend angegeben und hier ist sie auch dem Volke bekannt und findet zu Heil- u.a. Zwecken Verwendung (s. oben, S. 3).

Bei der Suche nach dem Ursprungsherd von *Dryopteris fragrans* verdienen Beachtung auch diejenigen Gesichtspunkte, die STEFFEN (1924, p. 17) im Anschluss an einige andere nördliche Farne vorbringt: »Es ist nicht anzunehmen, dass eine Pflanze in einer Gegend entstanden ist, wo die ihr zusagenden Standorte nicht reichlich zur Verfügung stehen. Wie sollen sich in den weiten meist sumpfigen oder waldigen, selten kiesigen oder steinigen Ebenen der Subarktis typische Felsen- bzw. Schluchtenpflanzen entwickelt haben?» Wie aus obigem hervorgegangen sein dürfte, verhält sich *Dryopteris fragrans* auch auf arktischem Gebiet als eine Art Fjeldpflanze, die im Bereich der eigentlichen Tundraformation, d.h. auf moos- und flechtenreichen Reiserheiden oder auf Mooren nicht gedeiht. Es ist deshalb kein Zufall, dass die Vorkommnisse der Art auf der Karte durchweg solche Gebiete der arktischen Region umfassen, in denen hohe Gebirge vorkommen (Grönland, Ellesmereland, Baffinland, Labrador, Alaska, Taimyr, Tschuktschen-Halbinsel), auf den weiten Ebenen der arktischen Küstengebiete Sibiriens und Kanadas hingegen völlig fehlen. Es sei bemerkt, dass die Art z.B. an der Lena-Mündung in den Gebirgen bemerkenswert häufig, auf der Tundra schon nicht mehr zu finden ist.

Oben angeführte Tatsachen deuten also darauf hin, dass sich die Urheimat von *Dryopteris fragrans* in den Gebirgen, und zwar am wahrscheinlichsten in den Gebirgen Ostasiens befindet. Der Umstand, dass die Art über ein so ungeheures Gebiet verbreitet ist und überall als ein und dieselbe identische Form oder höchstens unbedeutend voneinander abweichende Varietäten ohne irgendwelche nähere Verwandten auftritt, berechtigt uns zur Annahme, dass es sich hier um eine schon früh differenzierte alte Art handelt, die vermutlich schon während der Tertiärzeit eine weite, zirkumpolare Verbreitung erreicht hat. Nach Nordamerika ist sie über die Beringstrasse her gelangt, nach Grönland auf nördlichem Wege über Ellesmereland.

Das Verhältnis der Art zur Eiszeit lässt sich schwer definieren.

Nach der bis in die heutigen Tage herrschenden Auffassung wären die nördlichen Arten vor dem vorrückenden Landeis südwärts gewichen und sich ausserhalb des Eisrandes erhaltend nach dem endgültigen Zusammenschmelzen der kontinentalen Eisscholle wieder zu ihren früheren Standorten zurückgekehrt. Demgemäss hätte *Dryopteris fragrans* zur Eiszeit irgendwo in Ostasien (Mandschurei und Japan) und an der atlantischen Küste Nordamerikas gelebt, und ihre heutige Verbreitung wäre also als völlig spät- oder postglazial aufzufassen. Heute sind jedoch die Auffassungen über die gegenseitigen Beziehungen des Landeises und der Vegetation in einer fast revolutionären Umwälzung begriffen. Es macht sich allmählich der Gedanke immer stärker geltend, dass derartige Wanderungen für den Teil der Fjeldflora nicht möglich gewesen sind — wenigstens nicht in dem Umfang, wie man es bis heute vermutet hat. Man nimmt an, dass die arktische Flora sich mindestens über die letzte Eiszeit (in gewissen Gegenden möglicherweise die ganze Pleistocänzeit hindurch) im arktischen Archipel Nordamerikas sowie an der sibirischen Küste, wo es der Trockenheit des Klimas zufolge nur zur Bildung lokaler Eisschollen gekommen war, ferner auch auf den Refugien Grönlands, des arktischen Russlands und Fennoskandiens erhalten haben kann (vgl. z.B. Fernald 1925; Nordhagen 1929, 1933, 1935 und 1936; Nannfeldt 1935). Als eine im arktischen Klima ausserordentlich standhafte Art lässt sich *Dryopteris fragrans* recht wohl als zur Gruppe derartiger »Überwinterer» gehörend denken, die sich dann bald nach der Eiszeit auch in die vom Landeis ehemals bedeckten Gebiete ausbreiteten.[1] Die Deutung des Utsjoki-Vorkommnisses setzt indes, wie später gezeigt wird, nicht eine »Überwinterung» in Fennoskandien voraus.

Falls sich die südliche Varietät von *Dryopteris fragrans* (var. *remotiuscula* = var. *Hookeriana*) als eine vom Haupttyp deutlich abweichende und systematisch bedeutsame Form erwiese, so wäre ihr bei der Klarlegung des Ursprunges der Art die grösste Bedeutung

[1] Die Konzentrierung der südlichen Vorkommnisse der Art in Nordamerika speziell in die Nähe der Refugien (auch nördlich vom Oberen See hat es eisfreie Gebiete gegeben) kann mit der »Überwinterung» Zusammenhang haben. Indes ist die Art in ihrer Verbreitung nicht einzig auf die Refugien beschränkt (»persistence in loco»), obzwar sie in ihrem Auftreten an »pre-Wisconsin relics» erinnert (s. das Zitat nach Fernald auf S. 45).

zuzuschreiben. Wir hätten hier ja dann eine Form, die, völlig identisch, in zwei weit getrennten Gebieten des Erdballs — Ostasien und östliches Nordamerika — auftritt. Auf die Ähnlichkeit der Pflanzenwelt in diesen zwei Gebieten ist man schon seit Asa Grays Zeiten aufmerksam geworden, und gerade *Dryopteris fragrans* wird als ein Beleg herangezogen (vgl. z.B. Komarov 1901, p. 172). Die Verbreitungskarte der Art zeigt nun jedoch, dass die östlichen Teile der erwähnten Erdteile auch gegenwärtig durch Vermittlung der nördlichen Vorkommnisse miteinander in Verbindung stehen. Erwiese sich aber die erwähnte Varietät als eine systematisch wichtige und selbständige Form, so bliebe das Problem in bezug auf sie nach wie vor bestehen, und man hätte seiner Lösung an Hand der frühen tertiären Florengeschichte (vgl. Engler 1879, p. 35) nachzugehen. Oben habe ich mich jedoch dem Standpunkt zugeneigt, dass die in Frage stehende Varietät nur eine klimatische Anpassungsform darstellt, die polytop in den verschiedenen Teilen des Gesamtverbreitungsgebietes entstanden sein kann.

Dryopteris fragrans besitzt eine eigenartige Verbreitung, für welche sich ein Gegenstück bei anderen Arten wohl schwerlich finden lässt (vgl. karte 2). Die wichtigsten speziellen Züge, die einem auf der Verbreitungskarte in die Augen fallen, sind insbesondere folgende zwei: 1) Die Art fehlt auf den Rocky Mountains und an der Küste des Stillen Ozeans in Nordamerika völlig, wird aber an der ostasiatischen Küste bis Japan angetroffen, 2) im arktischen Gebiet besitzt sie im allgemeinen eine zirkumpolare Verbreitung, ist aber in Europa nur aus Utsjoki bekannt, wo sie nun gefunden worden ist. Dieses beim ersten Blick überraschende Verbreitungsbild findet indes m.E. eine befriedigende Erklärung schon durch die noch gegenwärtig herrschenden klimatischen Verhältnisse — ohne auf die vernichtende Einwirkung der Vereisungen oder die sonstige Verbreitungsgeschichte der Art eingehen zu brauchen:

Dryopteris fragrans ist eine an das kontinentale Klima angepasste und eine solche voraussetzende Art. Dies geht überzeugend aus unserer Verbreitungskarte hervor, in welcher

der Kontinentalitätsgrad des Klimas durch Einzeichnen der jährlichen 30°-Isoamplitude, stellenweise auch derjenigen von 25° (oder 24°), angedeutet ist.[1] Wie ersichtlich, befindet sich der überwiegende Hauptteil der Vorkommnisse innerhalb der 30°-Isoamplitude oder in Gegenden, wo das Klima mindestens als erheblich kontinental zu betrachten ist. Ausserhalb bleiben nur Japan[2], ein Teil der Vorkommnisse im grossen Nordamerikanischen Seebecken und an der atlantischen Küste, Neuschottland, Neufundland, die Westküste Grönlands, Scoresby und Utsjoki. Aus dem Bereich der 25°-Isoamplitude fallen nur Neufundland, Scoresby und möglicherweise die südlichsten Vorkommnisse an der Westküste Grönlands sowie die Punkte auf den südlicher Kurilen und an der Nordspitze von Hondo.

Unter solchen Umständen finden die vorhin erwähnten Lücken in der Verbreitung von *Dryopteris fragrans* — das westliche Nordamerika und Europa — eine sehr natürliche Erklärung. Sie stellen einfach Gebiete dar, in denen das Klima mit seinen die obigen unterbietenden Amplitudenwerten sich für die in Frage stehende Art zu maritim gestaltet. Es sei bemerkt, dass die an den Stillen Ozean grenzenden Küstengebiete Asiens und Nordamerikas klimatisch ganz verschieden sind, und zwar ist die pazifische Küste Nordamerikas viel maritimer. Auch überall im arktischen und alpinen Bereich Europas, wo man die Art sonst erwarten könnte, ist der Kontinentalitätsgrad des Klimas für sie offenbar zu niedrig. Nur in Franz-Joseph-Land, auf der Nordinsel Nowaja Semljas, an der arktischen Küste Russlands sowie in einem sich in Fennoskandien hinein schiebenden Keil erreicht die Amplitude Werte über 25°, und über 30° steigt sie nur auf der Samojeden-

[1] Beim Zeichnen der Isoamplituden (Linien, die Orte mit der gleichen Temperaturdifferenz zwischen wärmstem und kältestem Monat des Jahres verbinden) sind Karten und Tabellen aus folgenden Arbeiten zur Anwendung gelangt: Hamberg (1907), Suomen Kartasto (Atlas de Finlande) 1910, Köppen (1931), Rubinstein (1932), Birkeland & Föyn (1932), Petersen (1935), Sverdrup (1935), Suomen Maantieteen Käsikirja (1936), Ward & Brooks (1936), Langlet (1936).

[2] Doch beträgt z. B. in Kamikawa auf Jesso die jährliche Temperaturamplitude noch 31.1° (Köppen 1931, p. 335).

tundra, wo die Art vielleicht auch schon vorkommt (vgl. oben S. 16). Das Fehlen von *Dryopteris fragrans* z. B. in den Alpen, Schottland, den Fjelden Norwegens, an der Küste der Kolahalbinsel, auf Island und den Spitzbergen sowie in Süd- und Ostgrönland (die Disjunktion von Scoresby ausgenommen) erscheint mithin recht natürlich.

Dryopteris fragrans ist übrigens nicht der einzige Farn arktischen Gebietes, der die Gegenden des nördlichen Atlantischen Ozeans und des anschliessenden Eismeeres meidet. Nach Rikli (1933) können von den 54 Gefässkryptogamen der Polarländer nicht weniger als 40, d.h. 90.7 %, in der Nordatlantis gesammelt werden. Es fehlen nur folgende 5 Spezies: *Selaginella rupestris* (Anadyr—Tschuktschenland), *Allosorus Stelleri*, *Ceropteris triangularis* und *Lycopodium lucidulum* (Alaska und kontinentale Neoarktis) sowie *Dryopteris fragrans*. Es ist vom Standpunkt des oben Dargelegten eine höchst überzeugende Feststellung, dass indem die Nordatlantis also für die Farne und für die Gefässkryptogamen überhaupt im allgemeinen ein günstiges Wohngebiet in der Polaris repräsentiert, die in ihr fehlenden 5 Arten sämtlich Bewohner kontinentaler Gebiete darstellen.

Andererseits kann man auch feststellen, dass *Dryopteris fragrans* in grossen Zügen gleichmässig über ganz denjenigen Teil des Erdballs verbreitet ist, der von der 30°-Isoamplitude begrenzt wird. Die Lücken auf der Karte, von denen das mittelasiatische Steppen- und Wüstengebiet (Hanhai), Turan, die Kirgisensteppe und Westsibirien die grössten sind, stellen Gebiete dar, in denen die Art, da ja hier die Gebirge fehlen, natürlich auch nicht vorkommen kann. Über die Lücken auf arktischen Gebiet ist vorhin (S. 35) bereits die Rede gewesen.

Der Umstand, dass die Verbreitung der Art in der geschilderten Weise den gegenwärtig herrschenden Klimaverhältnissen angepasst werden kann, braucht keineswegs zu bedeuten, dass es sich um eine Verbreitung jungen Datums handelt. Die maritimen und kontinentalen Klimagebiete haben in ihrer beschriebenen Begrenzung offenbar schon sehr früh existiert. Die Hauptzüge der Verbreitung

unserer Art gehen vermutlich schon bis auf die Tertiärzeit zurück (vgl. oben, S. 35).

*

Nach geltender Auffassung haben wenigstens diejenigen Fjeldpflanzen Fennoskandiens, die man nicht aus dem übrigen Europa kennt — oder die erst so weit entfernt angetroffen werden, dass man ihr Auftreten nicht durch einen von dort her stattgefundenen »Sprung» erklären kann — hier die letzte Eiszeit überlebt, »überwintert» wie man sagt. Sie unterscheiden sich im allgemeinen scharf von den zur Spät- oder Postglazialzeit aus Osten und Süden eingewanderten jüngeren Elementen, deren Spuren sich auch heute noch an Hand ihrer rezenten Vorkommnisse Schritt für Schritt verfolgen lassen. Diese Auffassung finden wir schon in einigen Arbeiten Blytts (1882, 1893) geäussert, und von mehreren späteren Botanikern (Sernander 1896; Hansen 1904, 1929; Wille 1905; Fries 1913; Tengwall 1913; Smith 1920; Elfstrand 1927; Nordhagen 1929, 1933, 1935 und 1936; Nannfeldt 1935) weitergeführt und entwickelt, hat sie sich allmählich zu einer Theorie geformt, »teorien om de interglaciale overvintrere», die sich auf mehrere sowohl pflanzengeographische als quartärgeologische Belege stützen kann.[1]

Ausser den »grönländisch-amerikanischen» (Blytt 1893) oder »westarktischen» Arten (Fries 1913; Nordhagen 1935, p. 55) werden zu diesen »sicheren Überwintrern» auch andere geographische Elemente, u.a. folgende östliche Arten gezählt (Nordhagen 1935): *Platanthera parvula* (ein »Sprung» vom Jenisseigebiet bis nach Skandinavien), *Oxytropis deflexa* (Baikal Finnmarken), *Crepis multicaulis* (Altai— Varanger), *Artemisia norvegica* (europäische Art, die nur in Norwegen und im nördlichen Ural angetroffen wird).

Indem nun die Verbreitung von *Dryopteris fragrans* zwei Lücken von je 1,400–2,000 km einerseits von Ostgrönland nach Utsjoki, auf der anderen Seite von Utsjoki zum Ural – d.h. erheblich grössere als auch nur an einer anderen Stelle der Verbreitungskarte — aufweist,

[1] Eine einheitliche Darstellung dieser Theorie findet sich in der Arbeit »De senkvartaere klimavekslinger» Nordhagens (1933) sowie in dem von ihm bei der Nordischen Naturforscherversammlung in Helsinki 1936 gehaltenen Vortrag (Nordhagen 1936). Sie wird ferner auch in der finnischen Zeitschrift »Luonnon Ystävä» referiert (Kalliola 1937).

wäre es verlockend, auch diese Art als ein in Fennoskandien von der Interglazialzeit her erhaltenes Relikt anzusprechen.

Auf ihrem heutigen Standort in Utsjoki hat sich die Art freilich auf keinen Fall als »Überwinterer» erhalten können, denn das niedrige Fjeldland ist hier sicher vollständig unter dem Landeis vergraben gewesen. Doch nur in seltenen Fällen lässt sich ja bei den fennoskandischen »Überwintrern» eine Beschränkung auf die eisfreien Refugien, »persistence in loco», gewahren. Man nimmt an, dass sie zur Spätglazialzeit und zu Beginn der Postglazialzeit, von einer Humifizierung vertragenden und bei Eintritt gemässigteren Klimas entstandenen thermophilen Flora vertrieben, von der Meeresküste zu den kalkführenden Fjelden des Binnenlandes hinübergewandert sind (Nordhagen 1935). So wird u.a. das Vorkommen von *Oxytropis deflexa* — das einzige in Europa — in Kautokeino, nur etwa 130 km westlich vom Standort *Dryopteris fragrans*' in Utsjoki, erklärt (Nordhagen l.c., p. 108–116). Da sowohl die Lage dieses Vorkommnisses wie auch der Standort selbst (sowohl ökologisch als floristisch) sehr viel an das Kevo-Tal mit seinen Felsenwänden erinnert, liesse sich analog vorstellen, dass auch *Dryopteris fragrans* von irgendeiner der Refugien am Varanger- und Porsangerfjord hierher angelangt sein könnte. Die Vorkommnisse von Ustjoki und Ural stammten von Verbreitungszentren, die sich ausserhalb der Eiskante erhalten hätten, während die Art in den anderen Gegenden zugrundegegangen ist (vgl. Nordhagens 1935, p. 352, Auslegungen bezgl. *Artemisia norvegica*).

Es ist indes klar, dass das Rätsel des Vorkommens von *Dryopteris fragrans* in Utsjoki nicht nur im Hinblick auf die Vorkommnisse in Utsjoki und im Ural sowie ihren grossen gegenseitigen Abstand, sondern an Hand der Gesamtverbreitung der Art und der sie beeinflussenden Faktoren zu lösen ist.

Beim Vergleich der Verbreitungskarten von *Dryopteris fragrans* und irgend einem westarktischen oder anderen »Überwinterer» tut sich in ihnen sofort ein wesentlicher Unterschied kund. Während *Dryopteris fragrans*, wie vorhin gezeigt worden ist, im Bereich ihres zusammenhängenden, durch sein kontinentales Klima charakterisierten Verbreitungsgebietes relativ gleichmässig verteilt — nur unter Inachtnahme der von den Standortsforderungen gestellten Grenzen — auftritt, weisen die Verbreitungskarten der »Überwin-

terer» überall ausgedehnte Lücken auf, die sich nur in Verbindung mit der quartären Erdgeschichte, und zwar an Hand der Vereisungen erklären lassen. So kennt man z.B. mehrere »Refugien-Arten» des östlichen Nordamerikas auch aus den Rocky Mountains, nirgends aber aus dem gewaltigen Zwischengebiet (Fernald 1925). *Arenaria humifusa* fehlt zwischen der Westküste Grönlands und Fennoskandien, trotzdem die Art gerade auf diesem Wege vor Zeiten nach Europa eingewandert ist (Nordhagen 1935). Ähnliche Lücken (Island, Spitzbergen) finden wir auch in der Ankunftsrichtung anderer westarktischen Arten. Und auch die vorhin, S. 40, aufgezählten »ostarktischen» Arten machen ihren »Sprung» hierher keineswegs nur vom Ural — wie *Dryopteris fragrans* —, sondern die eine Art vom Jenissei oder vom Altai, die andere wiederum vom Baikal. Die »Überwinterer» weisen m. a. W. nirgends ein derart einheitliches Verbreitungsareal auf, wie wir es bei *Dryopteris fragrans* sehen, sondern ihre Verbreitung ist überall mehr oder minder disjunkt. — Aus Nordamerika lässt sich — wie dagegen inbetreff der anderen westarktischen Arten — ebenfalls keine Stütze für die »Überwinterung» der Art erhalten in der Form, dass ihre Verbreitung dort auf die Refugien beschränkt wäre (s. S. 36, Fussnote).

Dass der schwächste Punkt im zirkumpolarenVerbreitungsring *Dryopteris fragrans*' — mit einer disjunkteren Verteilung der Vorkommnisse als in der übrigen Arktis — in den Ländern der Nordatlantis sowie des anschliessenden Eismeeres liegt, rührt — wie vorhin bereits genauer erörtert — einfach davon her, dass in diesen Teilen ein maritimeres Klima als anderswo im arktischen Gebiet herrscht.

Die Disjunktion von *Dryopteris fragrans* in Scoresby an der grönländischen Ostküste sowie in Utsjoki repräsentiert lediglich ausnahmsweise weit in das maritime Gebiet der Nordatlantis vorgeschobene Aussenposten, beide vom kontinentalen Hauptgebiet der Art stammend, jedoch von verschiedenen Enden des gebrochenen Ringes ausgegangen: das Scoresby-Vorkommnis aus Westgrönland, das Utsjoki-Vorkommnis aus dem Uralgebiet.

Für das Utsjoki-Vorkommnis fällt diese Erklärung sehr gelegen schon aus dem Grunde, dass das von der Art vorausgesetzte Gebiet einer jährlichen Temperaturamplitude von mindestens 25° sich aus Osteuropa ununterbrochen bis nach Fennoskandien erstreckt, worüberhinaus sich im westlichen Lappland ein ganz besonders kontinentales Gebiet befindet, in dessen Bereich die Amplitude bis 29° ansteigt. In Karasjoki, nur 65 km von Kevo in südwestlicher Richtung, beträgt sie noch 28.5°. Allerdings verändert hier das Klima ihren Charakter gegen die Küste hin sehr rasch, doch noch bei Kevo steigt die Amplitude bis auf etwa 26° (obige Angaben nach der auf S. 38, Fussnote, angeführten Literatur).

Beim Utsjoki-Vorkommnis dürfte es sich jedoch wohl kaum um eine zufällige Neusiedlung aus grosser Entfernung handeln können. Die Überquerung des 1,300–1,400 km messenden Abstandes zwischen dem Uralgebirge und Utsjoki wäre allerdings auf dem Wege eines zufälligen Ferntransportes der Farnsporen kein einzig dastehender Fall. Auch wenn die Sporenpflanzen in bezug auf die Intensität und Natur ihrer Verbreitung von den Phanerogamen nicht in dem Masse abweichen (vgl. z.B. Kotilainen 1929, p. 78–91), wie sich an Hand der grossen Zahl und des geringen Gewichtes der Sporen vermuten liesse, bleibt immerhin die Tatsache bestehen, dass wir gerade im Kreise der Farne mehrere Beispiele von Vorkommnissen besitzen, die sich schwerlich anders als durch einen stattgefundenen Ferntransport der Diasporen erklären lassen. So ist *Aspidium aculeatum* in unserem Lande als ein einziger Rasen in Pielavesi, etwa 750 km vom nächsten Fundort auf Gotland entfernt, gefunden worden (Hidén 1924, p. 27). Nach Rikli (1933, p. 341) ist für mehrere auf arktisches Gebiet vordringende Farne ihr »ausserordentlich sporadisches Auftreten sehr auffällig» (z.B. *Asplenium viride*, *Dryopteris filix-mas*, *D. lonchitis*). »In Westgrönland machen auf dem grönländischen Festland mehrere Arten in südlichen Breiten halt, um alsdann, oft mehrere Breitengrade nördlicher, nochmals auf der Insel Disko aufzutreten.» Auf den Juan Fernandez-Inseln hat man einen Farn, *Elaphoglossus Lindenii*, des tropischen Amerikas gefunden, den die chilenische Flora nicht kennt. Man nimmt an, dass seine Sporen mit den Sturmwinden weit von Norden hergetrieben worden sind. In der gleichen Weise wird das Vorkommen von

Polypodium pycnocarpum auf der genannten Inselgruppe erklärt (Christensen & Skottsberg 1920, p. 41–42).

Nun ist jedoch zu bemerken, dass die erwähnten Farnvorkommnisse der Juan Fernandez-Inseln ebensowie dasjenige von *Aspidium aculeatum* in Pielavesi ganz zufällig sind, nur ein oder höchstens einige Individuen auf Standorten umfassend, die in keiner Weise abweichend beschaffen sind. Der Standort von *Dryopteris fragrans* weist dagegen ökologische Besonderheit und den Charakter einer Reliktenlokalität auf (s. oben S. 32).

Was wiederum die von Rikli erwähnten stabilen sporadischen Vorkommnisse anbelangt, bedeuten sie lediglich ein Aufsuchen geschützter, oft weit nördlich verlegter Standorte mit einem von der Umgebung in günstiger Richtung abweichenden Lokalklima. Das kontinentale Gebiet Lapplands liesse sich vielleicht entsprechend als eine günstige »Klimainsel» auffassen, zu welcher sich *Dryopteris fragrans* über die für sie zu maritimen Gegenden des Weissen Meeres hin gesucht hat. In solchem Falle müsste aber die Art ja reichlicher und insbesondere in dem noch kontinentaleren Westlappland anzutreffen sein. Der Sprung vom Ural hierher ist ebenfalls grösser als auch nur in einem der von Rikli angeführten Fälle. Und da es ferner schwer ist sich zu denken, es wären von so weit her Sporen in einer so grossen Menge hergeführt worden, dass es einem Teil von ihnen gelungen wäre, einen derart beschaffenen Standort zu finden, wie ihn die Art ausser kontinentalen Klimaverhältnissen voraussetzt, bleibt die Annahme eines stattgefundenen Ferntransports schwach begründet. *Dryopteris fragrans* ist in Utsjoki ganz offenbar eine alte Konstituente der Flora.

Es ist wahrscheinlich, dass die Art schon früh während der Spätglazialzeit nach Fennoskandien eingewandert ist. Auf Grund dessen, was vorhin über die klimatischen Bedingungen der Art angeführt worden ist, lässt sich mit vollen Grunde annehmen, dass ihre Einwanderung in Zusammenhang mit der damals herrschenden kontinentalen Klimaphase (vgl. Hyyppä 1933 u. 1936) zu stellen ist. Zu dieser Zeit kann die Art Zwischenetappen auf den Fjelden Kuusamos, der Kolahalbinsel sowie des östlichen Lapplands gehabt haben, die nach der heutigen Auffassung (Hyyppä 1936) schon in der Periode des Baltischen Eissees vom

Eise freigeworden sind (es ist ja möglich, dass die Art auch noch heute in diesen Gegenden als grosse Seltenheit auftritt).[1] Auch kann man annehmen, dass die Verbreitung der Art in Lappland zu jenen Zeiten sowohl infolge des grösseren Areals der alpinen Vegetation als auch des günstigeren kontinentalen Klimas grösser gewesen ist. Offene Standorte, an welchen eine Konkurrenz von seiten anderer Arten nicht viel zu befürchten war, standen in den ersten Zeiten genügend zu gebote. Man kann vermuten, dass die Art zu jenen Zeiten auch andersartige Standorte: Sand- und Schutthänge, ja sogar schwachen Humusboden besiedelt hat, an derlei Stellen sie auch heute in den Schwerpunkten ihres Verbreitungsgebietes vorkommt. Das Utsjoki-Vorkommnis ist also als ein typisches Reliktenvorkommnis zu betrachten. Oben, S. 32, ist bereits hervorgegangen, dass der Charakter des Standortes im Kevo-Tal dieser Auffassung vollends entspricht.

Dieses Ergebnis steht schliesslich auch in gutem Einklang damit, was Fernald (1935, p. 206) aus Nordamerika anführt, indem die Art zu derjenigen Gruppe zählt, über welche er sagt: »This is a more conservative group of species which shares Greenland with the Great Lakes area and other, usually scattered, regions of the Northern Hemisphere. In the Great Lakes region, as in most regions, they are localized or rare species, usually seeming like pre-Wisconsin relics there. They are mostly not pioneers today, but veterans.»

[1] Diese neuen geologischen Befunde zwingen uns auch sonst zu einer Nachprüfung der Auffassungen über die Einwanderungsgeschichte der fennoskandischen Fjeldflora. Es lässt sich vermuten, dass viele arktische und subarktische Pflanzenarten ihren Weg über den trennenden Isthmus zwischen dem Baltischen Eissee und dem Weissen Meer hin nach Lappland genommen haben können, schon ehe die Waldvegetation hier Fuss fasste. Die Annahme dünkt wenigstens für den Teil der ein kontinentales Klima voraussetzenden Arten recht wahrscheinlich (vgl. Hyyppä l.c.). Möglicherweise finden einige mit der Fjeldflora in Imandra und Kuusamo verknüpfte Probleme hierdurch ihre Lösung — ohne dass es nötig wäre zur »Überwinterungstheorie» zu greifen. Auf keinen Fall lässt sich dieser südöstliche und östliche Einwanderungsweg auch beim Studium der Fjeldflora so leichthin übergehen, wie im Anschluss an die genannte Theorie geschehen ist (z.B. Nannfeldt 1935).

LITERATURVERZEICHNIS.

Ammanus, J., 1739, Stirpium rariorum in Imperio Ruthenico sponte provenientium icones et descriptiones collectae. Petropoli.

Bates, John A., 1913, The fragrant Shield-Fern. Amer. Fern Journ., 3, p. 57–59.

Birkeland, B. J. & Föyn, N. J., 1932, Klima von Nordwesteuropa. Handbuch der Klimatologie, herausgegeben von W. Köppen & R. Geiger, Bd. III, Teil L. Berlin.

Blytt, Axel, 1882, Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. Englers Bot. Jahrbücher, 2, p. 1–50.

—»— 1893, Zur Geschichte der Nordeuropäischen, besonders der Norwegischen Flora. Englers Bot. Jahrbücher, 17, Beiblatt 41, p. 1–30.

Boissier, E., 1884, Flora orientalis. Vol. V. Genevae.

Brenner, M., 1910, Anteckningar från Svenska Jenisej-Expeditionen 1876. Arkiv för Botanik, 9, n:o 9, p. 1–108.

Britton, N. L., 1901, Manual of the Flora of the Northern States and Canada. New York.

—»— & Brown, H. A., 1896, An Illustrated Flora of the Northern United States, Canada and the British Possessions. Vol. I. New York.

Cajander, A. K., 1904, Studien über die Vegetation des Urwaldes am Lena-Fluss. Acta Soc. Scient. Fenn., 32, n:o 3, p. 1–40.

—»— 1906, Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. III. Die Alluvionen der Tornio- und Kemi-Thäler. Ibid., 37, n:o 25, p. 1–223.

» & Poppius, R. B., 1903, Eine naturwissenschaftliche Reise im Lena-Thal. Fennia, 19, n:o 2, p. 1–44.

Christ, H., 1897, Die Farnkräuter der Erde. Jena.

—»— 1910, Die Geographie der Farne. Jena.

Christensen, Carl, 1906, Index filicum. Hafniae.

—»— 1911, The Pteridophyta of the Arctic Regions. Amer. Fern Journ., 1, p. 65–70.

—»— 1913, Index filicum. Supplementum 1906–1912. Hafniae.

—»— & Skottsberg, C., 1920, The Pteridophyta of the Juan Fernandez Islands. The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island, Vol. II, Part. I, p. 1–46.

Desfontaines, Renato, 1798–99 (»anno sexto»), Flora atlantica. Parisiis.

Diels, L., 1902, Polypodiaceae und Osmundaceae, in Engler, A. & Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien, I Teil, 4 Abt. Leipzig.

Elfstrand, M., 1927, Var hava fanerogama växter överlevat sista istiden i Skandinavien? Svensk Bot. Tidskr., 21, p. 269–284.

Engler, Adolf, 1879, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. I Theil. Die extratropischen Gebiete der nördl. Hemisphäre. Leipzig.

—»— 1902, Die pflanzengeographische Gliederung Nordamerikas. Notizbl. des Königl. botan. Gartens und Museums zu Berlin, Appendix IX, p. 1–94.

Eskola, Pentti, 1932, Kevojoen kuru, Suomen »suuri kanjoni». Terra, 44, p. 178–185.

Fernald, M. L., 1907, The Soil Preferences of certain Alpine and Subalpine Plants. Rhodora, 9, p. 149–193.

—»— 1923, The southern variety of Thelypteris fragrans. Ibid., 25, p. 1–4.

—»— 1925, Persistence of Plants in Unglaciated Areas of Boreal America. Mem. Amer. Acad. of Arts and Sc., 15, n:o 3.

—»— 1935, Critical Plants of the Upper Great Lakes Region of Ontario and Michigan. Rhodora, 37, p. 197–341.

Finnilä, Carl, 1917, Längs Utsjoki och Kevojoki dalfören. Terra, 29, p. 73–90.

Фомин, А. В. (Fomin, A. V.), 1913, Pteridophyta Флоры кавказа. Критическое систематическо-географическое изследование. Юрьевъ.

—»— 1930, Filices. Флора сибири и дальнего востока издаваемая ботаническим музеем академии наук ссср (Flora Sibiriae et Orientis extremi a Museo Botanico Academiae Scientiarum edita), Выпуск 5, p.1–218. Ленинград.

Fries, Thore C. E., 1913, Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Akad. Abh. Uppsala und Stockholm.

von Glehn, P., 1876, Verzeichnis der im Witim-Olekma-Lande gesammelten Pflanzen. Acta Horti Petropol., 4, p. 1–96.

Gray, Asa, 1867, Manual of the Botany of the Northern United States. New York.

Hamberg, H. E., 1907, Medeltal och extremer af lufttemperaturen i Sverige 1856–1907. Bihang till meteor. iakttagels. i Sverige, 49.

[Hansen, A. M., 1904, Hvorledes har Norge faat sit plantedække. Naturen 1904. Bergen. (Nach Nordhagen 1933.)]

—»— 1929, Bre og biota. Norske Vidensk.-Akad. Skrifter, Mat.-Naturv. Kl., 1929, n:o 5, p. 1–255.

Hartz, N., 1894, Botanisk Rejseberetning fra Vest-Grønland. Meddel. om Grønland, 15, p. 1–60.

—»— 1895 a, Ostgrønlands Vegetationsforhold. Ibid., 18, p. 103—314.

—»— 1895 b, Fanerogamer og Karkryptogamer fra Nordost-Grønland, c. 75°–70° N. Br. Ibid., 18, p. 317–393.

Henry, J. K., 1915, Flora of Southern British Columbia and Vancouver Island with many references to Alaska and northern species. Toronto.

Hidén (Hiitonen), I., 1924, *Aspidium aculeatum* (L.) Doell **lobatum* Swartz uutuutena Suomen kasvistolle. Meddel. Soc. F. Fl. Fenn., 50, p. 27–29.

Hjelt, Hj., 1915–19, Conspectus floræ fennicæ. V. Acta Soc. F. Fl. Fenn., 41.

Holm, Theo., 1922, Contributions to the Morphology, Synonymy and Geographical Distribution of Arctic Plants. Report of the Canadian Arctic Expedition 1913–1918, Volume V, Botany, Part B, p. 1–139.

Hooker, Jos. D., 1860, Outlines of the Distribution of Arctic Plants. Trans. Linn. Soc., 23, p. 251–348.

Hooker, W. J. & Baker, J. G., 1874, Synopsis filicum. London.

Hopkins, L. S., 1915, An interesting specimen of the Fragrant Shield Fern. Amer. Fern Journ., 5, p. 41–42.

Hultén, E., 1927, Flora of Kamtchatka and the adjacent Islands. I. Kgl. Svenska Vet.-Akad. Handl., 3 Ser., 5, n:o 1, p. 1–346.

Hyyppä, Esa, 1933, Das Klima und die Wälder der Spätglazialen Zeit im Bereich der karelischen Landenge. Acta Forest. Fenn., 39, n:o 4, p. 1–43.

—»— 1936, Über die spätquartäre Entwicklung Nordfinnlands mit Ergänzungen zur Kenntnis des spätglazialen Klimas. Compt. Rend. de la Soc. géol. de Finlande, 9, n:o 24, p. 401–465.

Jennings, O. E., 1913, Notes on the Pteridophytes of the north shore of Lake Superior. Amer. Fern Journ., 3, p. 45.

—»— 1918, An Annotated List of the Pteridophytes of Northwestern Ontario. II. Ibid., 8, p. 83–84.

Kalliola, Reino, 1937, Jääkausi ja Fennoskandian kasviston vanhin aines. Luonnon Ystävä, 41, p. 4–11, 41–49.

Kitagawa, Masao, 1935, Polypodiaceae in Manshuria Australe & Jehol. Report of the first scient. exped. to Manchoukuo, Sect. IV, Part II, p. 42–95.

Köppen, W., 1931, Grundriss der Klimakunde (Die Klimate der Erde, 2. Aufl.). Berlin und Leipzig.

Комарова, В. Л. (Komarov, V. L.), 1901, Флора Маньчжуріи (Flora Manshuriae). I. Acta Horti Petropol., 20, p. 1–559.

—»— 1923, Plantae Austro-Ussurienses. Ibid., 39, n:o 1, p. 1–128.

—»— 1934, Flora URSS. I. Leningrad.

Korshinsky, S., 1892, Plantas Amurenses in itinere anni 1891 collectas. Acta Horti Petropol., 12, p. 290–431.

—»— 1898, Tentamen Florae Rossiae Orientalis. Mémoir. de l'Acad. Imp. des Scienc. de St. Petersbourg, VIII Série, 7, n:o 1, p. 1–566.

Kotilainen, Mauno J., 1929, Über das boreale Laubmooselement in Ladoga-Karelien. Annal. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 11, p. 1–142.

Kruuse, Chr., 1905, List of the Phanerogams and Vascular Cryptogams found on the coast 75°–66° 20′ lat. N. of East Greenland. Meddel. om Grønland, 30, p. 143–208.

Крылова, П. (Krylov, P.), 1914, Флора Алтая. VII. Томскъ.

Kudo, Yushun, 1925, The Vegetation of Yezo. Japan. Journ. of Botany, 2, p. 209–292.

Langlet, Olof, 1936, Studier över tallens fysiologiska variabilitet och dess samband med klimatet. Meddel. fr. Statens Skogsförsöksanstalt, 29, p. 219–470. Stockholm.

von Ledebour, C. F., 1829–34, Flora altaica. Berlin.

—»— 1853, Flora rossica. IV. Stuttgartiae.

von Linné, Carl, 1753, Species plantarum. Holmiae.

—»— 1767, Mantissa plantarum. Holmiae.

Липскій, В. И. (Lipskij, V. I.), 1899, Флора Кавказа. Труды тифлисскаго ботаническаго сада, IV. С.-Петербургъ.

Macoun, James M. & Holm, Theo., 1921, The Vascular Plants of the Arctic Coast of America West of the 100 th Meridian. Report of the Canadian Arctic Expedition 1913–1918, Volume V, Botany, Part A, p. 1–51.

Macoun, John, 1888, Catalogue of Canadian Plants. Part V. Montreal.

Marie-Victorin, Fr., 1923, Les Filicinées du Québec. Contrib. du Laborat. de Botan. de l'Univers. de Montréal, 2, p. 1–98.

Matsumura, J., 1904, Index plantarum japonicarum. Vol. I. Tokioni.

Mikkola, Erkki, 1931, Utsjoki. Suomenmaa, X, p. 356–379, Porvoo.

Milde, J., 1867, Filices Europae et Atlantidis, Asiae minoris et Sibiriae. Lipsiae.

Miyabe, Kingo & Miyake, Tsutome, 1915, Flora of Saghalin. Published by the Government of Saghalin. (Japanisch.)

Nakai, T., 1911, Flora Koreana. II. Journal of the College of Science, Imper. University, Tokyo, 31, p. 1–573.

Nannfeldt, J. A., 1935, Taxonomical and plant-geographical Studies in the *Poa laxa* Group. Symbolae botan. Upsalienses, 5, p. 1–113.

Nordhagen, Rolf, 1929, Bredemte sjøer i Sunndalsfjellene. Kvartaergeologiske og botaniske iakttagelser. Norsk Geogr. Tidsskr. 1929, p. 281–356.

—»— 1933, De senkvartære klimavekslinger i Nordeuropa og deres betydning for kulturforskningen. Instituttet for sammenlign. kulturforskning, Serie A, XII, p. 1–246.

—»— 1935, Om *Arenaria humifusa* Wg. og dens betydning for utforskningen av Skandinavias eldste floraelement. Bergens Museums Årbok 1935, Naturvidensk. rekke, n:o 1, p. 1–183.

—»— 1936, Skandinavias fjellflora och dens relasjoner til den siste istid. Pohjoismainen luonnontutkijain kokous Helsingissä elokuun 11–15 pnä 1936 (Nordiska Naturforskarmötet i Helsingfors den 11–15 augusti 1936), p. 93–124.

Norman, J. M., 1868, Index supplementarius locorum natalium specialium plantarum nonnullarum vascularium in provincia Arctica Norvegiae sponte nascentium. Videnskapsselsk. skrifter i Trondhjem, 5, p. 243–378.

—»—, 1894, Norges arktiske flora. I. Kristiania.

Ostenfeld, C. H., 1902, Flora arctica. Part I. Copenhagen.

—»— 1910, Vascular Plants collected in Arctic North America (King William

Land, King Point and Herschell Isl.) by the Gjöa Expedition under captain Roald Amundsen 1904–1906. Kristiania Vidensk. Selsk. Skrifter, Math.-Naturv. Kl., 1909, n:o 8, p. 1–73.

Petersen, Helge, 1935, Klima der Küsten von Grönland. Handbuch der Klimatologie, herausgegeben von W. Köppen und R. Geiger, Bd. II, Teil K. Berlin.

Piper, Ch.V., 1906, Flora of the State of Washington. Contrib. from the United States Nation. Herb., 11, p. 1–637.

Porsild, A. E., 1926, Contributions to the flora of West Greenland at 70°–71° 45′ N. Lat. Meddel. om Grønland, 58, p. 159–196.

Porsild, Morten P., 1902, Bidrag til en Skildring af Vegetationen paa Oen Disko. Ibid., 25, p. 89–308.

—»— 1912, Vascular Plants of West Greenland between 71° and 73° N. Lat. Ibid., 50, p. 351–389.

—»— 1920, The Flora of Disko Island and the adjacent Coast of West Greenland. Ibid., 58, p. 1–155.

—»— 1935, A Botanical Excursion to the Southeastern Parts of Disko Bay. Ibid., 93, p. 74–84.

Printz, H., 1921, The Vegetation of the Siberian–Mongolian frontiers (the Sayansk region). Contrib. ad floram Asiae interioris pertinentes edidit Henrik Printz, III, p. 1–458. Trondhjem.

Regel, E., 1861, Tentamen Florae Ussuriensis oder Versuch einer Flora des Ussuri-Gebietes. Mémoir. de l'Acad. Imp. des Scienc. de St.Petersbourg. VII Série, 4, n:o 4, p. 1–228.

Rikli, M., 1933, Das Ausklingen der Pteridophytenflora in der Polaris und deren pflanzengeographische Beziehungen zu ihren Nachbargebieten sowie zur Alpenflora. Berichte der Schweizer. Botan. Gesellschaft, 42, p. 339–356.

Robinson, B. L. & Fernald, M. L., 1908, A Handbook of the Flowering Plants and Ferns of the Central and Northeastern United States and adjacent Canada. New York.

Rosendahl, H. V., 1918, A List of the Pteridophyta of Greenland. Meddel. om Grønland, 56, p. 209–220.

Rosenvinge, L. Kolderup, 1892, Andet Tillaeg till Grønlands fanerogamer og karsporeplanter. Ibid., 3, p. 645–749.

—»— 1896, Det sydligste Grønlands Vegetation. Ibid., 15, p. 73–250.

Rubinstein, Eugenie, 1932, Monatsmittel der Lufttemperatur im Asiatischen Teil der U.S.S.R. Atlas. Klima der Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken, Teil 1, Die Luftemperatur, Lieferung 3. — Hydro-Metereol. Komitée der U.S.S.R. Geophysik. Zentral-Observatorium. Leningrad.

Rugg, H. G., 1912, Vermont, the Ferns lover's Paradise. Amer. Fern Journ., 2, p. 83–93.

Rydberg, P. A., 1922, Flora of the Rocky Mountains and adjacent Plains. Second edition. New York.

Scheutz, N. J., 1888, Plantae vasculares Jeniseenses. Kgl. Svenska Vet.-Akad. Handl., 22, n:o 10, p. 1–210

Seidenfaden, Gunnar, 1933, The Vascular Plants of South-east Greenland 60° 04′ to 64° 30′ N. Lat. Meddel. om Grønland, 106, n:o 3, p. 1–129.

Семеновъ, В. Ф. (Semenov, V. F.), 1912, Ботаническая экскурсія по Р. р. Амуру и зеѣ лѣтомъ 1908 оода. Отдѣлый оттискъ изъ Протоколовъ засѣд. Общ. Естеств. и Врачей при Томскомъ Университетѣ, p. 1–61.

Sernander, Rutger, 1896, Nagra ord med anledning af Gunnar Andersson, Svenska växtvärldens historia. Botan. Notiser 1896. p. 114–128.

Simmons, H. G., 1906, The Vascular Plants in the Flora of Ellesmereland. Report of the second norweg. arctic exped. in the »Fram» 1898–1902, n:o 2, p. 1–197.

»— 1909, A revised List of the Flowering Plants and Ferns of Northwestern Greenland. Report of the second norweg. arctic exped. in the »Fram» 1898–1902, n:o 16, p. 1–111.

Smith, Harald, 1920, Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. Akad. Avh. Uppsala.

Sommier, S. & Levier, E., 1900, Enumeratio plantarum anno 1890 in Caucaso lectarum. Acta Horti Petropol., 16, p. 1–586.

Steffen, H., 1924, Versuch einer Gliederung der arktischen Flora in geographische bzw. genetische Florenelemente. Botan. Archiv, 6. p. 7–49.

Steller, G. W., 1781, Topographische und physikalische Beschreibung der Beringsinsel. P. S. Pallas: Neue nordische Beyträge zur physikalischen und geographischen Erd- und Völkerbeschreibung, Naturgeschichte und Oekonomie, p. 255–301.

St. John, H. A., 1922, A Botanical Exploration of the North Shore of the Gulf St. Lawrence including an annotated List of the species of Vascular Plants. Canada Departm. of Mines. Victoria Memor. Museum, Memoir 126, n:o 4, Biol. Ser.

Suomen Kartasto (Atlas de Finlande) 1910. Helsinki 1910–11.

Suomen Maantieteen Käsikirja. Helsinki 1936.

Sverdrup, H. U., 1935, Übersicht über das Klima des Polarmeeres und des Kanadischen Archipels. Handbuch der Klimatologie, herausgegeben von W. Koppen & R. Geiger, Bd. II, Teil K. Berlin.

Swartz, O., 1800, Genera et Species Filicum. Journal für die Botanik, herausgegeben von Schrader, Bd. 2, p. 1–120. Göttingen.

»— 1806, Synopsis filicum. Kiliae.

Tatewaki, Misao & Kimoto, Ujimoto, 1932, Florula of the Island of Kaibato (Todomoshiri). Acta Phytotaxon. et Geobot., 1, p. 234–252.

Tengwall, T. Å., 1913, De sydliga skandinaviska fjällväxterna och deras invandringshistoria. Svensk Bot. Tidskr., 7, p. 258–275.

Trautvetter, E. R., 1877, Plantas Sibiriae borealis ab A. Czekanowski et F. Mueller annis 1874 et 1875 lectas. Acta Horti Petropol., 5, p. 1–146.

—»— 1879, Flora terrae Tschuktschorum. Ibid., 6, p. 1–40.

—»— 1889, Syllabus plantarum Sibiriae boreali-orientalis. Ibid., 10, p. 483–546.

Turczaninow, N., 1837, Catalogus plantarum in regionibus Baicalensibus et in Dahuria sponte crescentium. Bull. de la Soc. Imp. des natural. de Moscou, 11, p. 85–107.

—»— 1856, Flora Baicalensi – Dahurica. Mosquae.

Ward, Robert Dec. & Brooks, Charles F., 1936, The Climates of North America. I. Mexico, United States, Alaska. Handbuch der Klimatologie, herausgegeben von W. Köppen & R. Geiger, Bd. II, Teil J. Berlin.

Wherry, E. T., 1920, The Soil Reactions of certain Rock Ferns. Amer. Fern Journ., 10, p. 15–23, 45–53.

Willdenow, C. L., 1810, Species plantarum. V. Berolini.

Wille, N., 1905, Om indvandringen af det arktiske floraelement til Norge. Nyt Mag. for Naturvidensk., 43, p. 315–338.

SUOMENKIELINEN SELOSTUS.

DRYOPTERIS FRAGRANS (L.) SCHOTT, EUROOPALLE UUSI SANIAINEN.

Tekijä löysi Utsjoen Kevojoelta heinäk. 25 p:nä 1935 saniaislajin, jota ei ole ennen tavattu Uralin tältä puolen: *Dryopteris fragrans*in. Tässä julkaisussa pyritään kirjallisuustietojen perusteella selvittämään tämän kiintoisan kasvin levinneisyys yleensä ja Utsjoen disjunktisen esiintymän suhde siihen.

Aluksi esitetään lajin nimisynonyymit ja ensimmäiset kuvaukset (Ammannus 1739; Linné 1753). Näiden klassillisten ja kirjallisuudessa myöhemmin esitettyjen diagnoosien sekä nyt Utsjoelta talletettujen näytteiden perusteella kuvataan laji lyhyesti siv. 2 (kuva 1). Kasvin erikoinen, hyvä tuoksu on yleisesti huomioitu ominaisuus, ja sen mukaan laji on saanut sekä tieteellisen että eri kielissä käytetyt nimensä. Vastaavasti saanee se suomenkielisissä kasvioissa nimekseen t u o k s u v a a l v e j u u r i. Kasvia käytetään Aasiassa erikoisena tuoksuaineena, teen korvikkeena, lääkkeenä keripukkia vastaan jne.

Jo Hooker (1862) oli selvillä siitä, että lajin levinneisyysalueen eteläosissa tavataan poikkeava muoto (var. β). Fernald (1923) on kuvannut saman muunnoksen nimellä var. *Hookeriana*. Tekijän mukaan Komarovin (jo ainakin v. 1906) erottama var. *remotiuscula* (*remotiusculum*) on sama variaatio. Nähtävästi on kysymyksessä vain pohjoiseen päätyyppiin väliastein liittyvä, ilmastollinen mukautumamuoto, joka on voinut syntyä polytooppisesti lajin levinneisyysalueen kaukana toisistaan olevissa, mutta ilmastollisesti samanlaisissa eteläosissa: Pohjois-Amerikan itäreunassa ja Itä-Aasiassa (Mantšuriassa ja Jessossa).

Dryopteris fragrans (syn. *Aspidium fragrans*) kuuluu ryhmään »Fragrantia», jossa on kolme muuta, *fragrans*ista selvästi eroavaa lajia: *Aspidium rigidum* Sw., *A. argutum* Kaulf. ja *A. barbigerum* Hook. (Christ 1897).

Lajin levinneisyys käy selville tekijän laatimasta kartasta (liitteenä julkaisun lopussa). Yleisin kasvi on Etelä- ja Itä-Siperian vuoristoissa, mistä se on opittu tuntemaankin. Kaukasuksessa ei lajia — vastoin moniin käsikirjoihin ja kasvioihin sisältyviä tietoja — ilmeisesti ole. Päinvastoin kuin Pohjois-Amerikassa laji Grönlannissa kuuluu kasviston pohjoisiin aineksiin. Ainoata Euroopasta, Samojedien tundralta, ilmoitettua tietoa (Hultén 1927, p. 32) täytynee pitää tarkistamattomana, koska seutua ei mainita

missään venäläisessä kasviossa. — Saniainen on tyypillinen arktis-alpiininen laji, jonka pääesiintyminen on puurajan ulkopuolella sekä pohjanperillä että vuoristoissa. Se etenee Aasiassa 73° 30′ pohj. lev. ja Pohjois-Amerikan arktisessa saaristossa ja Grönlannissa aina 79° 10′. Saniaisista vain *Cystopteris fragilis* ja *Woodsia glabella* tunnetaan vieläkin kauempaa. Aasian ja Pohjois-Amerikan lauhkeissa osissa laji laskeutuu myöskin alas metsävyöhykkeeseen (edellämainittu eteläinen variaatio).

Sekä arktisella alueellaan että metsävyöhykkeen vuoristoissa *Dryopteris fragrans* on tyypillinen kalliokasvi. Kirjallisuustiedoista ja herbaarionäytteiden nimilapuista käy edelleen selville, että se suosii erikoisesti määrätynlaisia kalliokasvupaikkoja: enemmän tai vähemmän pystysuoria kallioja vuorenseinämiä, kasvaen yksitellen tai pieninä ryhminä niiden hyllymäisillä pengermillä, raoissa ja halkeamalovissa. Sitä tavataan edelleen jyrkkien vuorenrinteitten kivikoissa ja louhikoissa, isoilla paasilla, harvemmin jyrkillä sorarinteillä, joskus kivikkoisella kangasmaallakin (Grönlannissa). Kasvupaikat ovat enemmän tai vähemmän avonaisia, yleensä kuivia, usein alastoman karuja. Monessa tapauksessa kalliosammalet ja -jäkälät ovat saniaisen ainoita seuralaisia, ja suljettua kasvipeitettä lienee kasvupaikoilla vain poikkeuksellisesti. Kasvupaikkojen lajistosta on kirjallisuudessa vain niukkoja tietoja (ks. siv. 20–22 mainittuja nimiä). *Dryopteris fragrans* ei — ainakaan kaikissa alueensa osissa — suorastaan edellytä kalkkiperäistä kasvualustaa, mutta on selvästi kalkinsuosija.

Arktisen ja alpiinisen ilmaston vaikeuksia, kylmyyttä ja kuivuutta, vastaan taistellessaan lajilla on suurta apua saniaisille ominaisesta herkästä kyvystä löytää yleisestä ilmastosta edulliseen suuntaan poikkeavia kasvupaikkoja. Asuttamistaan kallioseinämistä laji edelleen hakee kohtia, joissa on edullinen mikroklima. Kallionraoissa ja ulkonevien hyllyjen suojassa tai karkean louhikon koloissa on aina jonkin verran suojaa kuivattavilta ja kylmiltä tuulilta sekä liian voimakkaalta insolatiolta, ja kosteuttakin on niissä enemmän. Toiseksi itse kasvin rakenteessa on monia tyypillisen kserofyytin piirteitä: lehtien pienuus (erikoisesti arktisilla yksilöillä) ja nahkeus, mätästävä kasvutapa, runsas suomuisuus, kuolleiden lehtien säilyminen varisematta vuosikausia jne.; mahdollisesti myöskin lehtien tuoksuva rauhaserite ehkäisee osaltaan liiallista haihtumista.

IV luvussa esitetään kuvaus Utsjoen kasvupaikasta. Laji löytyi Kevojoen kanjonimaisesta kurusta, mahtavan, äkkijyrkän pahdan juurelta (kartta 1 ja kuva 2 siv. 28). Sitä kasvaa hajallaan verraten pienellä alalla rosoisen kallioseinämän raoissa ja sen juurella vyörylouhikossa. Harvalukuiset yksilöt kätkeytyvät suurten paasien suojaan ja syvälle louhikon koloihin, joten niiden lukumäärää on vaikeata arvioida. Tekijä ilmoittaa nähneensä kaikkiaan 20–30 yksilöä ja yksilöryhmää. Saniaisen välittömässä naapuruudessa ei ollut muita putkilokasveja, vain runsasjäkäläistä, karua kivikkoa. Kalliopahta antaa tällä kohtaa suoraan länteen ja on sen vuoksi yleisvaikutukseltaan kuivan karu ja valoisa. Sen pengertasanteilla, joihin on kertynyt detritusta runsaammin, on pieniä kallioruohikoita ja lehtosirpaleita. Kiintoisimmat lajit kasvavat yksitellen kallionraoissa ja rosoisen seinämän hyllyillä. Pahdan lajisto kokonai-

suudessaan käy selville siv. 28—31. Siihen sisältyy sekä kalkkia suosivia että karttavia aineksia. Tämä rinnakkaisesiintyminen kuvastaa kallioperän heterogeenista rakennetta: Kevon kivi on migmatiittia, jossa lävistävänä aineksena on vaalea apliittinen graniitti ja vanhempana osana amfiboliitti.

Kasvupaikkakuvauksen perusteella voidaan erikoisesti korostaa seuraavia seikkoja, joilla on ratkaiseva merkitys arvosteltaessa Utsjoen disjunktisen esiintymän ikää ja suhdetta lajin yleislevinneisyyteen:

1. Ko. kalliopahta on floristisesti mielenkiintoinen paikka, jossa ahtaalle alalle on keräytynyt monia seudulla harvinaisia tai muualta puuttuviakin pohjoisia ja alpiinisia lajeja.

2. Tällaisena se on tyypillinen »reliktipaikka». Voidaan täydellä syyllä otaksua, että sen alpiiniset lajit ovat myöhäis- ja postglasiaaliajalla olleet seudulla paljon yleisempiä. Vaateliaat, mutta kilpailullisesti heikot lajit ovat säilyneet täällä, koska pahtaseinämät edustavat ekologisesti erikoisia kasvupaikkoja: jossain määrin kalkkipitoisia ja kasvillisuudeltaan pysyväisesti aukkoisia.

3. Kasvupaikan luonne vastaa täysin niitä kuvauksia, joita kirjallisuudessa on lajin yhteydessä esitetty Aasiasta, Pohjois-Amerikasta ja Grönlannista.

Dryopteris fragrans on arktisellakin alueella eräänlainen tunturikasvi, joka ei menesty varsinaisessa tundraformaatiossa, so. sammal- ja jäkälävaltaisilla varpukankailla ja soilla. Tämän nojalla ja lajin maantieteellisen pääalueen perusteella voidaan päätellä, että sen alkukoti on vuoristoissa, ja luultavimmin Itä-Aasian vuoristoissa. Se on ilmeisesti jo varhain erikoistunut, vanha laji, joka jo tertiäärikaudella on saavuttanut laajan, circumpolaarisen levinneisyyden. Pohjois-Amerikkaan se on saapunut Beringin salmen poikki ja Grönlantiin pohjoista tietä Ellesmerelandista.

Dryopteris fragrans on kontinentaaliseen ilmastoon mukautunut ja sitä edellyttävä saniaislaji. Tämä käy vakuuttavasti selville tekijän laatimasta levinneisyyskartasta, johon ilmaston kontinentaalisuusmäärää osoittamaan on piirretty vuoden 30° — paikotellen lisäksi 25° tai 24° isoamplitudi (viiva, jonka yhdistämillä paikoilla vuoden lämpimimmän ja kylmimmän kuukauden lämpötilojen ero on sama). Pohjois-Amerikan länsireunassa ja suurimmassa osassa Euroopan arktisista ja alpiinisista alueista — joissa lajia muuten voisi odottaa — ilmasto on edellämainittuja amplitudilukuja alempine arvoineen tälle kasvilajille liian merellinen.

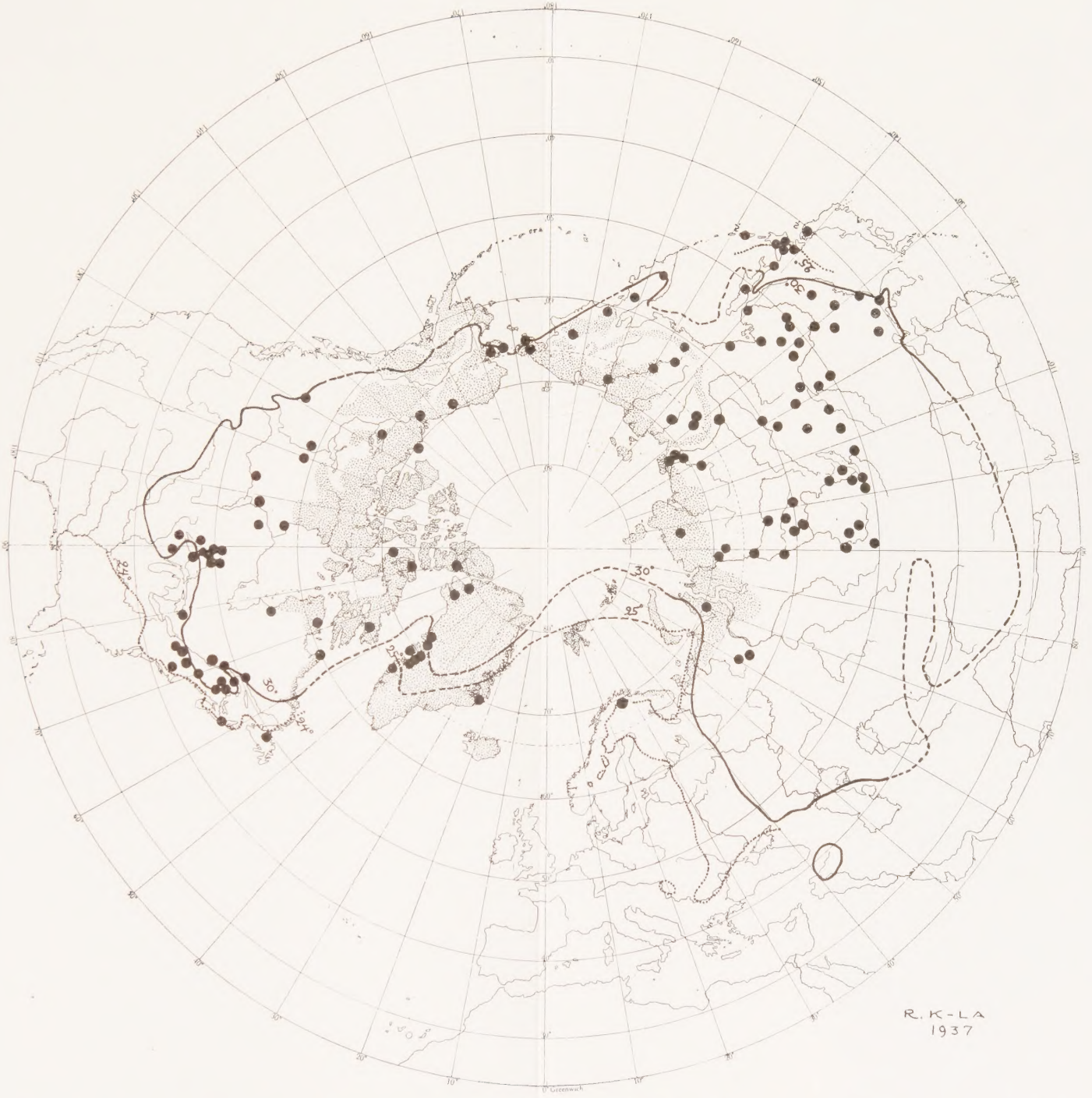
Vallitsevan käsityksen mukaan ne Fennoskandian tunturikasvit, joita ei tunneta muualta Euroopasta — tai jotka tavataan vasta niin kaukana, ettei voida ajatella niiden sieltä suoraan tänne »hypänneen» — ovat säilyneet täällä yli viimeisen jääkauden (»teorien om de interglaciale overvintrere», ks. Kalliola 1937). Kun *Dryopteris fragrans*in levinneisyydessä on Itä-Grönlannista ja Uralilta Utsjoelle ulottuvat 1,400—2,000 km pitkät välit, so. isommat kuin missään muualla levinneisyyskartan pisteiden välillä, tuntuisi houkuttelevalta selittää tämäkin laji Fennoskandiassa interglasiaaliajalta säilyneeksi reliktiksi, siihen tapaan kuin Nordhagen (1929, 1935) selittää esim. *Artemisia norvegica*n ja *Oxytropis deflexa*n esiintymät. *Dryopteris fragrans*in

yleislevinneisyys on kuitenkin vallan toisenlainen kuin jonkin länsiarktisen tai muun jääkauden yli säilyneen lajin. Sen sijaan, että edellinen esiintyy yhtenäisellä, kontinentaalisen ilmaston luonnehtimalla alueellaan verraten tasaisesti, on jälkimmäisten kartoissa kaikkialla suuria aukkoja, jotka voidaan selittää vain kvartäärikauden jäätiköitymishistorian avulla. *Dryopteris fragrans*in disjunktiset esiintymät Scoresbyssä Grönlannin itärannikolla ja Utsjoella merkitsevät tekijän käsityksen mukaan vain poikkeuksellisen kauas merellistä Atlantin aluetta kohti edenneitä »etuvartioita»; kumpikin lähtöisin lajin kontinentaaliselta pääalueelta, mutta renkaan eri päistä: Scoresbyn esiintymä Grönlannin länsirannikolta, Utsjoen Uralin alueelta.

Utsjoen esiintymän kohdalta tämä selitys on hyvin luonnollinen jo siitä syystä, että lajin edellyttämä vähintään 25° vuotuisen lämpövaihtelun alue jatkuu Itä-Euroopasta katkeamatta Fennoskandiaan ja että Länsi-Lapissa lisäksi on erikoisen mantereellinen saareke, jossa amplitudi nousee aina 29° saakka.

Dryopteris fragrans ei kuitenkaan voine olla Utsjoella mikään satunnainen itiöiden kaukolentoon perustava tulokas. Sen osoittaa ennen kaikkea kasvupaikka, joka on ekologisesti erikoinen ja rekliktipaikan luontoinen. Laji on päinvastoin ilmeisesti hyvin vanha Utsjoen kasviston jäsen.

On luultavaa, että saniainen on saapunut Fennoskandiaan jo varhain myöhäisglasiaaliaikana. Sen perusteella, mitä edellä on esitetty lajin ilmastollisista vaatimuksista, voidaan täydellä syyllä otaksua, että sen saapuminen on yhteydessä silloin vallinneen kontinentaalisen ilmaston kanssa (vrt. Hyyppä 1933, 1936) kanssa. Tähän aikaan lajilla on saattanut olla väliasemia Kuusamon, Kuollan ja Itä-Lapin tuntureilla, jotka nykyisen käsityksen mukaan (Hyyppä 1936) ovat vapautuneet jäästä jo Balttilaisen jääjärven aikoina. (Mahdollisesti laji vieläkin esiintyy suurena harvinaisuutena näillä alueilla.) Lajin levinneisyyden Lapissa voidaan myöskin otaksua silloin olleen suuremman sekä alpiinisen kasvillisuuden isomman alan että edullisen kontinentaalisen ilmaston vuoksi. Avonaisia kasvupaikkoja, joissa muiden voimakkaampien lajien kilpailusta ei ollut haittaa, oli alkuaikoina riittävästi tarjolla. Siihen aikaan sen voidaan otaksua kasvaneen muuallakin kuin kallioilla: hiekka- ja sorarinteillä, ja heikolla humuspohjallakin, kuten laji nykyäänkin kasvaa siellä, missä sen esiintyminen on voimakkaampaa. Utsjoen esiintymää on siis pidettävä tyypillisenä reliktiesiintymänä. Edellä on jo aikaisemmin esitetty, että Kevojoen kasvupaikan luonne vastaa tätä käsitystä.



Karte 2. Die Gesamtverbreitung von *Dryopteris fragrans* (L.) Schott. Waldlose Arktis punktiert. Die voll ausgezogene (+ gestrichelte) Linie stellt die Isoamplitude von 30°, die punktierte (+ gestrichelte) Linie diejenige von 25° (Grönland–Europa, Japan) und 24° (Nordamerika) dar.